

# **DIENST EKOLOGIE EN SYSTEMATIEK**

FAKULTEIT WETENSCHAPPEN

A. BUYLLAAN 105  
1050 BRUSSEL

Etude du zooplancton en Mer du Nord.:

---

- Variations temporelles des nombres et biomasses en 1977 et 1978 en une station fixe : le West-Hinder.
- Variations de la température de l'eau de surface au même endroit.

M. BOSSICART

Ekologie en Systematiek

V.U.B.

Dynamique des copépodes (cas de plusieurs espèces et de plusieurs générations) en une station fixe : le West-Hinder L.V. de janvier à juillet 1977 - 1978. M. BOSSICART.

---

## I. INTRODUCTION.

---

Afin de pouvoir identifier les différentes phases de développement des copépodes (différentes générations et différentes espèces) dans l'ensemble complexe des données expérimentales, nous avons fait appel à un modèle mathématique décrivant le cycle de vie des copépodes. Cette simulation permet aussi de déterminer des coefficients importants (croissance, production, mortalité) difficiles à mesurer in situ. Deux espèces sont nettement dominantes (*Temora longicornis* et *Pseudocalanus elongatus* Boeck) et présentent 3 générations successives de mars à juillet.

*Acartia clausi* qui est présent pendant la même période vient ensuite avec un effectif nettement moins important.

*Centropages hamatus* et *Paracalanus parvus* ont été rencontrés en plus petit nombre.

## II. METHODES.

---

Endroit : le West-Hinder est ancré en Mer du Nord à  $2^{\circ}26'20''$  de longitude et  $51^{\circ}23'00''$  de latitude N ( $\pm$  30 km de la côte belge).

Echantillonnage : 50 L sont pompés vers 16h chaque jour, à une profondeur de  $\pm$  3 m et passés sur filet à plancton à mailles de 48  $\mu$ m. Le contenu du collecteur est fixé au formol. Au laboratoire les différentes espèces et différents stades sont comptés et déterminés sous une loupe binoculaire. Le détail des comptages a été publié dans un rapport technique.

### III. RESULTATS EXPERIMENTAUX.

---

#### 1. 1977

Les figures 1a, 2a, 3 montrent l'évolution en nombre des 3 stades de développement (nauplii, copépodites et adultes) pour Pseudocalanus, Temora et Acartia respectivement. Ces courbes ont été obtenues en faisant un lissage utilisant la technique de moyenne flottante (3 points).

#### 1.1. Pseudocalanus elongatus Boeck.

D'après la fig. 1.a. nous distinguons clairement 3 générations.

1<sup>e</sup> génération : les observations de début avril montrent que le pic de nauplii a déjà commencé avant cette date et se termine entre les jours 130 et 140. Si nous admettons que le sommet du pic de nauplii correspond au début de nos observations, cette génération s'étend sur



une période de 80 jours allant du jour 50 - 60 jusqu'au jour 130 - 140 (fin février à mi-mai).

Le pic de nauplii donne un pic de copépodites également très étendu dans le temps et pas très important en nombre. Il en est de même pour les adultes qui suivent.

2<sup>e</sup> génération : nous observons un chevauchement de la 1<sup>e</sup> et de la 2<sup>e</sup> génération de nauplii. Cette 2<sup>e</sup> génération, pas très importante en nombre, s'étend sur une période de  $\pm$  30 jours (début mai à début juin).

Les pics de copépodites et adultes ont une importance numérique plus grande.

3<sup>e</sup> génération : étalée sur plus ou moins 40 jours (fin mai à début juillet), cette génération est beaucoup plus importante en nombre pour tous les stades de développement.

#### 1.2. Temora longicornis.

D'après la fig. 2a nous observons 3 générations synchronisées avec celles de Pseudocalanus. Il y a cependant inversion des importances numériques respectives qui reflète probablement un mécanisme de compétition interspécifique.

1<sup>e</sup> génération : le nombre très élevé de nauplii en début d'année peut s'expliquer par une éclosion d'oeufs ayant séjourné dans la couche superficielle du sédiment durant l'hiver (dauereiren).

Cette hypothèse est étayée par une expérience de laboratoire où du sédiment mis à incuber en octobre 1977 a notamment donné des nauplii de Temora en janvier 1978 (voir détails dans rapport technique).

Quoique très importante en nombre, cette première génération ne donne cependant qu'un nombre très petit de copépodites et d'adultes, ce qui fait penser à une mortalité très grande (période de développement des larves de poissons, prédateurs de nauplii de copépodes entre autre ). Admettant que nos observations correspondent au sommet du pic, cette 1<sup>e</sup> génération s'étendrait sur 80-90 jours (mi-février à mi-mai).

2<sup>e</sup> génération : cette génération s'étend sur<sup>+</sup> 40 jours (fin avril à début juin). Comme pour Pseudocalanus, les effectifs des stades successifs vont en croissant.

3<sup>e</sup> génération : elle est également synchrone avec la 3<sup>e</sup> génération de Pseudocalanus. Mais alors que cette dernière connaît un développement numérique celui de la Temora est au contraire très modeste.

### 1.3. Acartia clausi et autres espèces.

Comme Acartia est représenté par des effectifs assez faibles il est plus difficile de distinguer nettement les différentes générations qui se suivent (fig. 3). Nous avons également noté la présence de Centropages hamatus et de

Paracalanus parvus pendant la durée des observations  
(voir détails dans rapport technique).

## 2. 1978.

Les figures 4a et 5a montrent l'évolution en nombres des 2 principales espèces présentes jusque mi-juillet 1978 et leur 3 stades de développement. Les résultats obtenus en 1978 ont été portés directement en graphiques contrairement à 1977 où nous avons procédé à un lissage de courbe (moyenne 3 points).

### 2.1. Pseudocalanus elongatus Boeck.

1<sup>e</sup> génération : débutant vers le jour 80 elle se termine vers le jour 135. Elle s'étend donc sur 55 jours. Le pic de  $\pm 8000$  nauplii/m<sup>3</sup> donne naissance à un pic de copépodites beaucoup moins important en nombre mais étendu dans le temps suivi par un petit pic d'adultes.

2<sup>e</sup> génération : un peu plus élevé le pic de nauplii s'étend du jour 135 au jour 160 c'est à dire sur  $\pm 25$  jours. Le pic de copépodites qui suit est plus important mais il est suivi par un tout petit pic d'adultes.

3<sup>e</sup> génération : beaucoup plus importante en nombre pour les 3 stades, elle s'étend sur  $\pm 35$  jours.

## 2.2. Temora longicornis.

1<sup>e</sup> génération : le nombre très élevé de nauplii s'étendant sur une période de  $\pm$  55 jours donne un pic de copépodites légèrement décalé dans le temps suivi par un pic bien marqué d'adultes.

2<sup>e</sup> génération : s'étendant sur  $\pm$  25 jours cette génération est moins importante en nombre dont les 3 stades sont bien développés et légèrement décalés dans le temps.

3<sup>e</sup> génération : s'étendant sur  $\pm$  25 jours également cette génération est beaucoup moins importante en nombre. Les stades copépodites et adultes ne marquent pas de pics bien développés.

## 2.3. Autres espèces.

Nous notons la présence d'autres espèces telle que Acartia clausi, Centropages hamatus, C typicus, Paracalanus parvus, Euterpina acutifrons.

## 3. Comparaison des résultats des années 1977 et 1978.

### Ressemblances

2 espèces Temora et Pseudocalanus déploient 3 générations synchronisées avec cependant inversion des importances numériques.

En 1977 nous émettions l'hypothèse d'une compétition interspécifique. *Pseudocalanus* montre un petit pic, puis un pic moyen, enfin un grand pic.

*Temora* montre, pendant les mêmes périodes, un grand pic, suivi d'un pic moyen, enfin un petit pic.

Les 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> générations se développent sur deux périodes égales en 1977 et 1978.

#### Différences.

La 1<sup>e</sup> génération commence plus tôt en 1977 et s'étend sur une plus grande période  $\pm$  80 jours. En 1978 commence plus tard et dure  $\pm$  55 jours. Mais toutes les deux se terminent mi-mai.

La plus grande différence de 1978 par rapport à 1977 est le très grand nombre de nauplii présents pour chacune des 2 espèces et chacune des 3 générations.

#### 4. Danger d'étude de la dynamique de population des copépodes en prenant un échantillon par mois.

4.1. La fig. 7 construite à partir de la fig. 6 en prenant un échantillon par mois montre un très beau développement de nauplii jusque début juin puis le début d'un 2<sup>e</sup> pic en juillet.

Les copépodites montrent également un pic décalé dans le temps avec un max. début juin.

Le pic d'adultes n'est pas encore terminé le 1<sup>e</sup> juillet. Il est donc tentant d'interpréter ces courbes comme une seule génération.

Mais quel danger !

4.2. On parle généralement du pic de printemps des copépodes ! Les observations de 1977, répétées en 1978 montrent l'existence de 3 pics jusque mi-juillet.



#### IV. MODELE MATHEMATIQUE.

---

Notre modèle est très simple puisqu'il décrit un cycle vital réduit à ses stades principaux (fig. 10) et utilise principalement des coefficients constants tout au long de la période de développement. La mortalité est cependant modulée de telle manière qu'elle soit maximale en sommet de pic (conformant ainsi le modèle à l'observation d'un fort pourcentage de carapaces vides de copépodites et d'adultes à ce moment).

Il convient également de noter qu'il repose sur l'hypothèse d'une homogénéité horizontale suffisante des masses d'eau. Ce point fait actuellement l'objet d'une étude particulière.

1) Une loi normale décrit le phénomène d'éclosion

$$E = b e^{-a(t-c)^2}$$

(voir signification des symboles feuille annexe)

2) Equation d'évolution de la population de

a) nauplii observables à chaque temps t :

$$\text{nombre de nauplii} = \int_{t_0}^{t_f} \int_{i_1=0}^{i_1=j_1} b e^{-a(t-c-i_1)^2} - m_1 i_1 di_1 dt$$

b) équation d'évolution du nombre de copépodites pendant la génération

$$\text{nombre de copépodites} = \int_{t_0}^{t_f} \int_{i_2=0}^{i_2=j_2} b e^{-a(t-c-j_1-i_2)^2 - m_1 j_1 - m_2 i_2} di_2 dt$$

c) équation d'évolution du nombre d'adultes pendant la génération

$$\text{nombre d'adultes} = \int_{t_0}^{t_f} \int_{i_3=0}^{i_3=j_3} b e^{-a(t-c-j_1-j_2-i_3)^2 - m_1 j_1 - m_1 j_2 - m_3 i_3} di_3 dt$$

3) Calcul de la production nette et de la mortalité. Nous basant sur une croissance exponentielle de chaque individu, la production nette de l'ensemble de la population peut s'écrire :

i) a) nauplii

$$\text{production nette} = \int_{t_0}^{t_f} \int_{i_1=0}^{i_1=j_1} b e^{-a(t-c-i_1)^2 - m_1 i_1} N_0 e^{k_1 i_1} (e^{k_1 i_1 - 1}) di_1 dt$$

b) copépodites

$$\text{production nette} = \int_{t_0}^{t_f} \int_{i_2=0}^{i_2=j_2} b e^{-a(t-c-j_1-i_2)^2 - m_1 j_1 - m_2 i_2} C_0 e^{k_2 i_2} (e^{k_2 i_2 - 1}) di_2 dt$$

c) adultes :

Il n'y a plus de croissance mais uniquement production d'oeufs par les ♀.

Connaissant le nombre moyen d'oeufs pondus par ♀, le nombre d'oeufs pondus pendant toute la génération est :

$$\text{nombre total d'oeufs pondus} = \int_{t_0}^{t_f} P_0 \times b e^{-a(t-c-j_1-j_2)^2 - m_1 j_1 - m_2 j_2} dt$$

ii a) nauplii

$$\text{biomasses mortes} = \int_{t_0}^{t_f} \int_{i_1=0}^{i_1=j_1} b e^{-a(t-c-i_1)^2 - m_1 i_1 (1-m_1) N_0 e^{k_1 i_1}} di_1 dt$$

b) copépodites

$$\text{biomasses mortes} = \int_{t_0}^{t_f} \int_{i_2=0}^{i_2=j_2} b e^{-a(t-c-j_1-i_2)^2 - m_1 j_1 - m_2 i_2 (1-m_2) C_0 e^{k_2 i_2}} di_2 dt$$

c) adultes

$$\text{biomasses mortes} = \int_{t_0}^{t_f} \int_{i_3=0}^{i_3=j_3} (1-m_3) b e^{-a(t-c-j_1-j_2-i_3)^2 - m_1 j_1 - m_2 j_2 - m_3 i_3} A di_3 dt$$

### Symboles

- $E$  = nombre d'éclosion à chaque temps  $t$
- $a$  = constante
- $b$  = nombre maximum d'éclosion au jour  $c$
- $c$  = jour pendant lequel il y a un nombre maximum d'éclosion
- $i_1$  = âge des nauplii
- $i_2$  = âge des copépodites
- $i_3$  = âge des adultes
- $j_1$  = temps de passage dans le stade nauplii
- $j_2$  = temps de passage dans le stade copépodite
- $j_3$  = temps de vie adulte
- $m_1$  = taux de mortalité des nauplii
- $m_2$  = taux de mortalité des copépodites
- $m_3$  = taux de mortalité des adultes
- $x$  = %  $\varnothing$  par rapport au nombre total d'adultes
- $O$  = nombre moyen d'oeufs pondus par  $\varnothing$
- $P$  = poids d'un oeuf
- $N_0$  = poids initial d'un nauplius
- $N_t$  = poids final d'un nauplius
- $C_0$  = poids initial d'un copépodite
- $C_t$  = poids final d'un copépodite
- $k_1$  = taux de croissance d'un nauplius
- $k_2$  = taux de croissance d'un copépodite
- $A$  = poids d'un adulte

## V. AJUSTEMENT DU MODELE AUX DONNEES EXPERIMENTALES ET DISCUSSION.

---

Les figures 1b, 2b pour 1977 et 4b, 5b pour 1978 montrent le résultat des simulations appliquées au cas de deux espèces dominantes, *Pseudocalanus elongatus* et *Temora longicornis*, et couvrant trois générations successives. L'ajustement du modèle aux valeurs observées nous paraît satisfaisant.

Les valeurs des principaux paramètres de production, de mortalité découlent de ces simulations.

### Pseudocalanus elongatus.

#### 1. Temps de développement.

Au stade nauplius nous trouvons des temps de développement qui sont respectivement de 7, 4 et 5.5 jours pour la 1<sup>e</sup>, la 2<sup>e</sup> et la 3<sup>e</sup> génération en 1977. En 1978 ces temps sont de 8, 6 et 6 jours. Au stade copépodite, ces temps sont 7, 10 et 6 jours et au stade adulte 9, 11 et 8 jours en 1977. En 1978 ils sont de 7, 7 et 6 jours au stade copépodite et 10, 9 et 8 jours au stade adulte. Ainsi nous obtenons des temps de vie valant respectivement 23, 25 et 19,5 jours pour chacune des générations successives en 1977 et 25, 22 et 20 jours en 1978.

#### 2. Taux de croissance.

Les poids individuels en début de stade étant :

nauplius I

0,25 µgC



copépodite I	1,4 µgC
adulte	5,8 µgC

Nous pouvons calculer le coefficient de croissance exponentielle à partir de l'expression générale :

$$N_t = N_0 e^{kt} \text{ où } N_t = \text{poids au temps } t$$

$$N_0 = \text{poids initial}$$

$$t = \text{intervalle de temps}$$

$$k = \text{coefficient de croissance exponentielle}$$

Ainsi nous obtenons des coefficients de croissance pour les nauplii de la 1<sup>e</sup>, la 2<sup>e</sup> et la 3<sup>e</sup> génération de 0,24, 0,43 et 0,31 j<sup>-1</sup> en 1977 et 0,22 , 0,29 et 0,29 j<sup>-1</sup> en 1978.

De même pour les copépodites, ils sont respectivement de 0,2 , 0,14 et 0,24 j<sup>-1</sup> en 1977 et 0,2 , 0,2 et 0,24 j<sup>-1</sup> en 1978.

### 3. Sex ratio et reproduction.

Les observations montrent 2,8 fois plus de ♀ que de ♂ en moyenne sur la durée des observations.

Connaissant le nombre d'adultes et le sex ratio il est possible de calculer le nombre de ♀.

D'autre part connaissant d'après le modèle la courbe d'éclosion de la génération suivante, nous pouvons calculer le nombre de nauplii viables par ♀ assumant que chaque ♀ aura pondé le même nombre d'oeufs avant de mourir.

Il suffit donc que chaque ♀ de la 1<sup>e</sup> génération pondre 7 oeufs viables en 1977 et 33 oeufs viables en 1978 pour assurer l'éclosion de la 2<sup>e</sup> génération.

De même chaque ♀ de la 2<sup>e</sup> génération doit pondre 20 oeufs viables en 1977 et 29 en 1978 pour assurer la 3<sup>e</sup> génération.

Il est évident que le nombre d'oeufs réellement pondu par ♀ est plus élevé car nous ne connaissons pas le taux de mortalité des oeufs d'une part et d'autre part chaque ♀ ne pond pas avant de mourir.

#### 4. Mortalité

Les taux de mortalité calculés pour les 3 générations sont respectivement pour les nauplii :

0.2, 0.25, 0.13 j<sup>-1</sup> en 1977 et 0.2, 0.15 et 0.25 j<sup>-1</sup> en 1978.

Pour les copépodites et les adultes, conformément aux observations, le modèle calcule une mortalité faible au départ atteignant un maximum en sommet de pic due probablement à la densité plus grande et aux conditions du milieu moins favorables face à cette densité grandissante (moins de nourriture, plus de respiration, plus d' $\text{NH}_4$ , de fecal pellets, ....).

Pour les copépodites les taux de mortalité sont de  $0,15 \text{ j}^{-1}$  pour la 1<sup>e</sup> génération en 1977 et  $0,2 \text{ j}^{-1}$  en 1978 et varie entre  $0,005$  et  $0,4 \text{ j}^{-1}$  pour la 2<sup>e</sup> génération en 1977 et  $0,15 \text{ j}^{-1}$  en 1978 et entre  $0,1$  et  $0,25 \text{ j}^{-1}$  pour la 3<sup>e</sup> en 1977 et  $0,2 \text{ j}^{-1}$  en 1978.

De même pour les adultes, il est de  $0,2 \text{ j}^{-1}$  pour la 1<sup>e</sup> génération en 1977 et  $0,1 \text{ j}^{-1}$  en 1978 et varie entre  $0,0005$  et  $0,4 \text{ j}^{-1}$  pour la 2<sup>e</sup> génération en 1977 et  $0,1 \text{ j}^{-1}$  en 1978 et entre  $0,05$  et  $0,4 \text{ j}^{-1}$  pour la 3<sup>e</sup> en 1977 et  $0,2 \text{ j}^{-1}$  en 1978.

#### Temora Longicornis.

##### 1. Temps de développement.

Au stade nauplius nous trouvons des temps de développement respectivement de 13, 10 et 5 jours pour chacune des 3 générations en 1977 et 9, 9 et 8 jours en 1978.

Au stade copépodites ces temps sont de 13, 13 et 5 jours en 1977 et 8, 9 et 6 jours en 1978 et au stade adulte ces temps sont 13, 14 et 13 jours en 1977 et 12, 10 et 10 jours en 1978.

Nous remarquons une diminution plus en avance dans l'année.

Nous obtenons des temps de vie valant respectivement 39, 37 et 23 jours pour chacune des générations successives en 1977 et 29, 28 et 24 jours en 1978.

## 2. Taux de croissance.

Les poids individuels sont ceux calculés à partir des données de Paffenhöffer (1976).

nauplius I	0,19 $\mu\text{gC}$
copépodite I	0,62 $\mu\text{gC}$
adulte	3,2 $\mu\text{gC}$

Connaissant le temps de développement de chaque stade nous pouvons calculer les coefficients de croissance exponentielle. Pour les nauplii ils valent respectivement 0.09, 0.12 et 0.24  $\text{j}^{-1}$  pour chacune des générations, pour les copépodites, 0.13, 0.13 et 0.33  $\text{j}^{-1}$ .

## 3. Sex ratio et reproduction.

D'après les observations il y a en moyenne autant de ♀ que de ♂.

Nous tenons le même raisonnement que pour *Pseudocalanus* pour connaître le nombre de nauplii viables d'une génération vers la suivante.

Il suffit à chaque ♀ de la 1<sup>e</sup> génération de pondre 14 oeufs qui viendront tous à éclosion pour assurer la 2<sup>e</sup> génération en 1977 et 4 en 1978 et de 11 oeufs par ♀ de la 2<sup>e</sup> génération pour assurer la 3<sup>e</sup> génération en 1977 et 4 oeufs par ♀ en 1978.

#### 4. Taux de mortalité.

Les taux de mortalité pour les nauplii sont respectivement 0.22, 0.1 et 0.15  $j^{-1}$  pour les 3 générations en 1977 et 0.22 à 0.35  $j^{-1}$ , 0.1 et 0.1  $j^{-1}$  en 1978.

Comme pour *Pseudocalanus* nous avons pu moduler la mortalité en sommet de pic conformément aux observations pour les derniers stades de développement.

Le taux de mortalité est 0.1  $j^{-1}$  en 1977 et 0.07 à 0.27  $j^{-1}$  en 1978 pour les copépodites de la 1<sup>e</sup> génération et varie de 0.001 à 0.3  $j^{-1}$  pour la 2<sup>e</sup> en 1977, de 0.17 à 0.22 en 1978 et de 0.001 à 0.15  $j^{-1}$  pour la 3<sup>e</sup> génération en 1977 et 0.25  $j^{-1}$  en 1978.

Pour les adultes il est de 0.001  $j^{-1}$  pour la 1<sup>e</sup> génération en 1977 et 1978, varie de 0.001 à 0.05  $j^{-1}$  pour la 2<sup>e</sup> génération en 1977 et 0.1  $j^{-1}$  en 1978 et de 0.001 à 0.2  $j^{-1}$  pour la 3<sup>e</sup> génération en 1977 et 0.2  $j^{-1}$  en 1978.



## Le développement des copépodes et les conditions du milieu.

---

1. Cohérence des résultats expérimentaux d'ingestion sur phyto vivant (DARO) et croissance nette calculée par modélisation (BOSSICART).

Par l'intermédiaire du temps de développement de chaque classe de taille calculé par le modèle nous pouvons connaître la croissance nette de chaque individu à n'importe quel stade et à n'importe quel moment. De l'équation de croissance exponentielle :

$$N_t = N_0 e^{kt}$$

nous calculons facilement le coefficient de croissance  $k$  et donc la croissance nette par jour :  $N_t - N_{t-1}$

L'équation :  $I = C + R + E$

nous donne la partie  $I$  de l'ingestion totale qui va à la croissance nette  $C$ , à la respiration  $R$  et à l'excretion  $E$ .

Rem. Le modèle calcule des coefficients moyens constants pendant la durée de la génération (c'est-à-dire  $\pm$  30 jours).

Les ingestions sur phytoplancton vivant résultent des expériences in situ de N. DARO.

Temora connaît un grand développement en début de printemps pendant ou juste après le bloom de phytoplancton.

Copépodite I ingère au max.  $1,45 \pm 0,99 \mu\text{gC/jour}$  de phyto vivant.

Son poids est de  $0,62 \mu\text{gC}$ .

Ses coefficients de croissance sont de  $0,21 \text{ j}^{-1}$ ,  $0,18 \text{ j}^{-1}$ ,  $0,27 \text{ j}^{-1}$  suivant les générations.

Il y a donc respectivement 10%, 8,5% et 13% de l'ingestion maximale de phyto vivant qui vont à la croissance. Ce qui nous paraît très réaliste.

Pseudocalanus connaît son pic le plus important en juin quand la biomasse de phytoplancton a diminué.

Le copépodite I ingère au maximum  $0,63 \pm 0,35 \mu\text{gC/jour}$  de phytoplancton vivant.

Son poids est  $1,4 \mu\text{gC}$ .

Ses coefficients de croissance sont  $0,2 \text{ j}^{-1}$ ,  $0,2 \text{ j}^{-1}$  et  $0,24 \text{ j}^{-1}$  suivant les générations.

Il y a donc respectivement 49% et 60% de l'ingestion maximale de phyto vivant qui vont à la croissance.

Ces résultats nous paraissent particulièrement élevés, ce qui nous conduit à l'hypothèse que Pseudocalanus se développant après le bloom de phyto doit se nourrir d'autre chose en plus que de phyto vivant. (hypothèse à vérifier par une méthode de grazing total)

## 2. Les facteurs du milieu influençant les différents coefficients et fonctions du modèle.

### 2.1. Fonction éclosion.

2.1.1. Dans la courbe normale simulant l'éclosion -  $(be^{-a(t-c)^2})$  -,  $b$  le nombre maximum d'éclosions au jour  $c$  est influencé par le nombre d'oeufs présents pondus lors d'une génération précédente, par la  $t^\circ$  qui, si elle est favorable provoquera un développement plus grand d'oeufs, si elle est défavorable moins d'oeufs se développeront, par la présence de prédateurs éventuelle...

2.1.2. Le coefficient  $a$ , donnant l'étalement de la fonction éclosion dans le temps est également lié à la  $t^\circ$ .

### 2.2. Coefficients liés au cycle vital.

2.2.1. Les temps de développement des trois stades  $j_1, j_2, j_3$ , intègrent les effets combinés des facteurs d'environnement tels que température, ressources en nourriture. Le coefficient de croissance lié au temps de développement est influencé également par les facteurs du milieu.

En effet dans l'équation  $N_t = N_0 e^{k_1 j_1}$  (croissance de nauplii) si  $j_1$  est grand  $k_1$  sera petit c'est-à-dire les conditions du milieu sont défavorables à un développement plus rapide, ex.  $t^\circ$  trop basse, nourriture peu abondante et mal appropriée, densité des individus trop grande ...

ou la combinaison de ces facteurs est défavorable.

2.2.2. Comme pour le temps de développement des différents stades les coefficients de mortalité,  $m_1$ ,  $m_2$ ,  $m_3$ , intègrent également les facteurs de densité de population,  $t^\circ$ , nourriture .....

favorables ou défavorables à la mortalité.

Les fig. 7 et 8 montrent l'évolution de la  $t^\circ$  en 1977 et 1978 au West-Hinder.

Une des étapes ultérieures est donc de découvrir les lois fondamentales dirigeant ces coefficients.

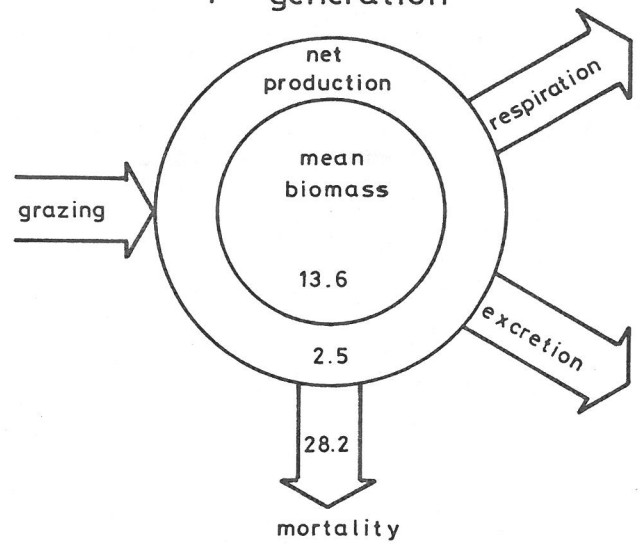
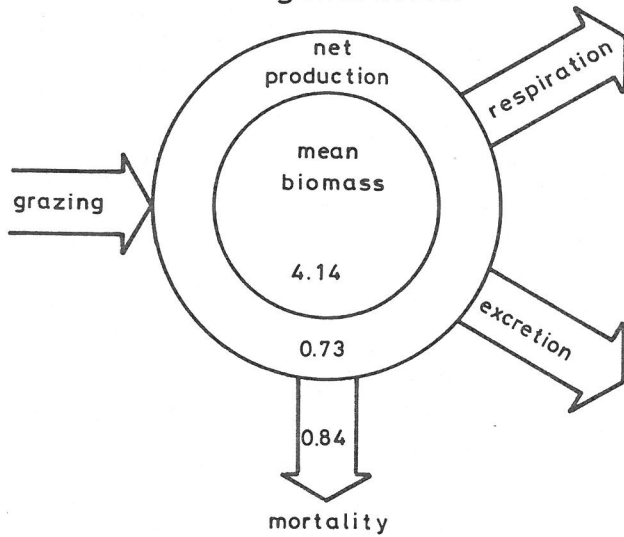
PSEUDOCALANUS ELONGATUS TEMORA LONGICORNIS (mgC / m<sup>3</sup>(d))

1977

1978

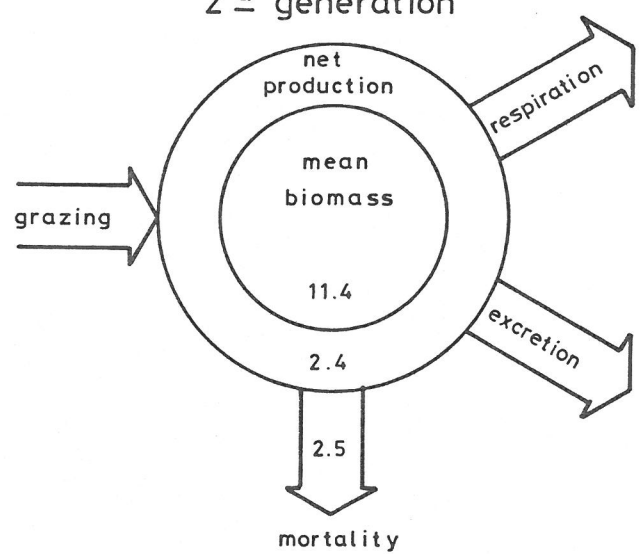
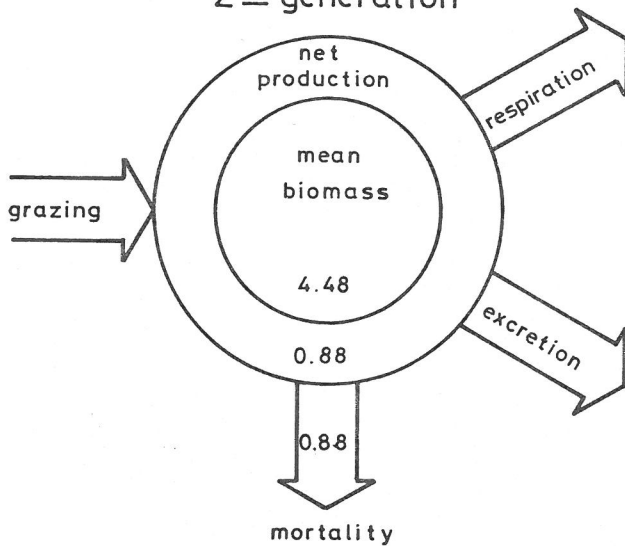
1<sup>st</sup> generation

1<sup>st</sup> generation



2<sup>d</sup> generation

2<sup>d</sup> generation



3<sup>th</sup> generation

3<sup>th</sup> generation

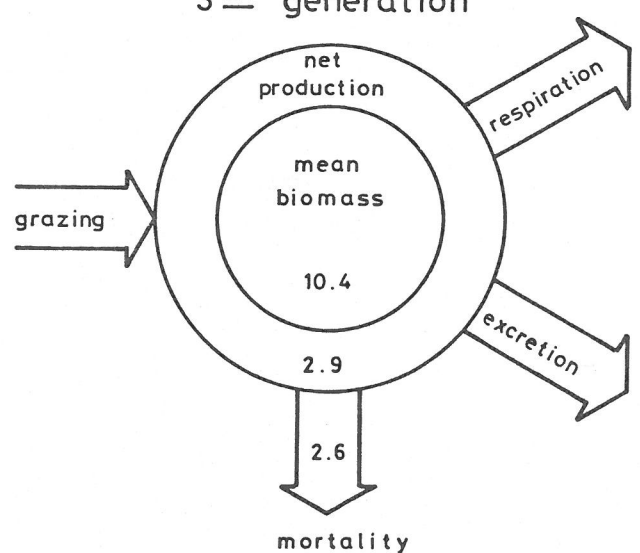
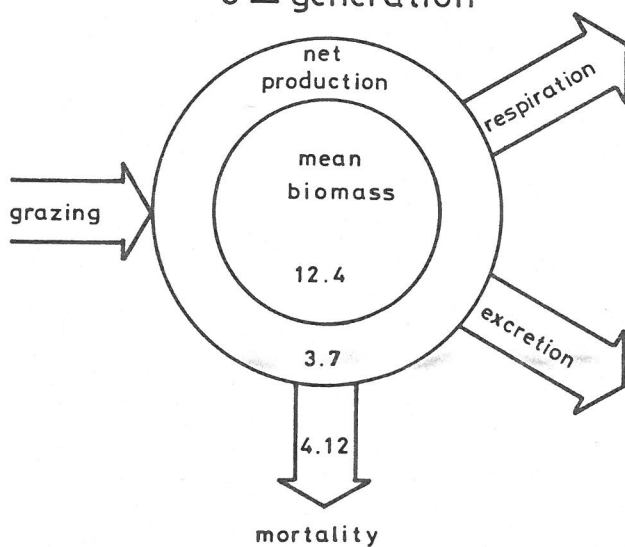




Tableau récapitulatif des coefficients:

*Pseudocalanus elongatus*.

1977			
nauplii j <sub>1</sub> m <sub>1</sub> k <sub>1</sub>	1 <sup>e</sup> génération	2 <sup>e</sup> génération	3 <sup>e</sup> génération
	7 j 0.2 j <sup>-1</sup> 0.24 j <sup>-1</sup>	4 j 0.25 j <sup>-1</sup> 0.43 j <sup>-1</sup>	5.5 j 0.13 j <sup>-1</sup> 0.31 j <sup>-1</sup>
copépodites j <sub>2</sub> m <sub>2</sub> k <sub>2</sub>	7 j 0.15 j <sup>-1</sup> 0.2 j <sup>-1</sup>	10 j 0.005 → 0.4 j <sup>-1</sup> 0.14 j <sup>-1</sup>	6 j 0.1 → 0.25 j <sup>-1</sup> 0.24 j <sup>-1</sup>
adultes j <sub>3</sub> m <sub>3</sub>	9 j 0.2 j <sup>-1</sup>	11 j 0.0005 → 0.4 j <sup>-1</sup>	8 j 0.05 → 0.4 j <sup>-1</sup>
a b c	0.0015 750 ind. nés le 95 <sup>e</sup> jour	0.01 750 ind. nés le 145 <sup>e</sup> jour	0.01 2400 ind. nés le 170 <sup>e</sup> jour
temps de vie	23 j	25 j	19.5 j

Tableau récapitulatif des coefficients:

*Temora longicornis*

1977			
nauplii j <sub>1</sub> m <sub>1</sub> k <sub>1</sub>	1 <sup>e</sup> génération	2 <sup>e</sup> génération	3 <sup>e</sup> génération
	13 j 0.22 j <sup>-1</sup> 0.09 j <sup>-1</sup>	10 j 0.1 j <sup>-1</sup> 0.12 j <sup>-1</sup>	5 j 0.15 j <sup>-1</sup> 0.24 j <sup>-1</sup>
copépodites j <sub>2</sub> m <sub>2</sub> k <sub>2</sub>	13 j 0.1 j <sup>-1</sup> 0.13 j <sup>-1</sup>	13 j 0.001 → 0.3 j <sup>-1</sup> 0.13 j <sup>-1</sup>	5 j 0.001 → 0.15 j <sup>-1</sup> 0.33 j <sup>-1</sup>
adultes j <sub>3</sub> m <sub>3</sub>	13 j 0.001 j <sup>-1</sup>	14 j 0.001 → 0.05 j <sup>-1</sup>	13 j 0.001 → 0.2 j <sup>-1</sup>
a b c	0.0015 3000 ind. nés le 90 <sup>e</sup> j	0.007 650 ind. nés le 135 <sup>e</sup> j	0.015 500 ind. nés le 169 <sup>e</sup> j
temps de vie	39 j	37 j	23 j

Tableau récapitulatif des coefficients :

Pseudocalanus elongatus.

1978	1 <sup>e</sup> génération	2 <sup>e</sup> génération	3 <sup>e</sup> génération.
nauplii j <sub>1</sub> m <sub>1</sub> k <sub>1</sub>	8 j 0.2 j <sup>-1</sup> 0.22 j <sup>-1</sup>	6 j 0.15 j <sup>-1</sup> 0.29 j <sup>-1</sup>	6 j 0.25 j <sup>-1</sup> 0.29 j <sup>-1</sup>
copépodites j <sub>2</sub> m <sub>2</sub> k <sub>2</sub>	7 j 0.2 j <sup>-1</sup> 0.2 j <sup>-1</sup>	7 j 0.15 j <sup>-1</sup> 0.2 j <sup>-1</sup>	6 j 0.2 j <sup>-1</sup> 0.24 j <sup>-1</sup>
adultes j <sub>3</sub> m <sub>3</sub>	10 j 0.1 j <sup>-1</sup>	9 j 0.1 j <sup>-1</sup>	8 j 0.2 j <sup>-1</sup>
a	0.004	0.025	0.03
b	2000 ind. nés le 113 <sup>e</sup> jour	2700 ind. nés le 142 <sup>e</sup> jour	8500 ind. nés le 170 <sup>e</sup> j
c	113 <sup>e</sup> jour	142 <sup>e</sup> j	170 <sup>e</sup> J
temps de vie	25 j	22 j	20 j

Tableau récapitulatif des coefficients :

Temora longicornis

1978	1 <sup>e</sup> génération	2 <sup>e</sup> génération	3 <sup>e</sup> génération
nauplii j <sub>1</sub> m <sub>1</sub> k <sub>1</sub>	9 j 0.22→0.35 j <sup>-1</sup> 0.13 j <sup>-1</sup>	9 j 0.1 j <sup>-1</sup> 0.13 j <sup>-1</sup>	8 j 0.1 j <sup>-1</sup> 0.15 j <sup>-1</sup>
copépodites j <sub>2</sub> m <sub>2</sub> k <sub>2</sub>	8 j 0.07→0.27 j <sup>-1</sup> 0.21 j <sup>-1</sup>	9 j 0.17→0.22 j <sup>-1</sup> 0.18 j <sup>-1</sup>	6 j 0.25 j <sup>-1</sup> 0.27 j <sup>-1</sup>
adultes j <sub>3</sub> m <sub>3</sub>	12 j 0.0001 j <sup>-1</sup>	10 j 0.1 j <sup>-1</sup>	10 j 0.2 j <sup>-1</sup>
a	0.006	0.035	0.035
b	8000 ind. nés le 116 <sup>e</sup> j	2500 ind. nés le 139 <sup>e</sup> j	700 ind. nés le 179 <sup>e</sup> j
c	116 <sup>e</sup> j	139 <sup>e</sup> j	179 <sup>e</sup> j
temps de vie	29 j	28 j	24 j

Tableau récapitulatif des biomasses et activités.

Pseudocalanus elongatus.

1977

	1 <sup>e</sup> génération	2 <sup>e</sup> génération	3 <sup>e</sup> génération
nauplii biomasse production nette biomasse morte	j 50 → j 140 66991 µgC/90jm <sup>3</sup> 18171 µgC/90jm <sup>3</sup> 12143 µgC/90jm <sup>3</sup>	j 130 → j 160 17193 µgC/30jm <sup>3</sup> 9237 µgC/30jm <sup>3</sup> 3803 µgC/30jm <sup>3</sup>	j 155 → j 185 82412 µgC/30jm <sup>3</sup> 29951 µgC/30jm <sup>3</sup> 10046 µgC/30jm <sup>3</sup>
copépodites biomasse production nette biomasse morte	j 65 → j 135 90941 µgC/70jm <sup>3</sup> 20135 µgC/70jm <sup>3</sup> 12667 µgC/70jm <sup>3</sup>	j 135 → j 160 78571 µgC/25jm <sup>3</sup> 11807 µgC/25jm <sup>3</sup> ± 7477 µgC/25jm <sup>3</sup>	j 160 → j 185 156603 µgC/25jm <sup>3</sup> 42478 µgC/25jm <sup>3</sup> ± 21814 µgC/25jm <sup>3</sup>
adultes biomasse nombre d'adultes nombre de nauplii viabiles	j 80 → j 140 13671 µgC/60jm <sup>3</sup> 2357 µgC/60jm <sup>3</sup> 1737 Q/60jm <sup>3</sup> 34669 /m <sup>3</sup>	j 145 → j 160 16205 µgC/15jm <sup>3</sup> 2794 /15jm <sup>3</sup> 2059 Q/15jm <sup>3</sup> 12976 /m <sup>3</sup>	j 165 → j 185 38355 µgC/20jm <sup>3</sup> 6613 /20jm <sup>3</sup> 4873 Q/20jm <sup>3</sup> 41523 /m <sup>3</sup>

sex ratio : 2.8 Q/♂

poids individuels : nauplii I 0.25 µgC  
copépodite I 1.4 µgC  
adulte 5.8 µgC

Tableau récapitulatif des biomasses et activités.

Temora longicornis.

1977

	1 <sup>e</sup> génération	2 <sup>e</sup> génération	3 <sup>e</sup> génération
nauplii biomasse production nette biomasse morte	j 50 → j 135 125682 µgC/85jm <sup>3</sup> 11836 µgC/85jm <sup>3</sup> 24820 µgC/85jm <sup>3</sup>	j 120 → j 160 28059 µgC/40jm <sup>3</sup> 3577 µgC/40jm <sup>3</sup> 2670 µgC/40jm <sup>3</sup>	j 160 → j 185 8096 µgC/25jm <sup>3</sup> 2196 µgC/25jm <sup>3</sup> 1128 µgC/25jm <sup>3</sup>
copépodites biomasse production nette biomasse morte	j 60 → j 135 69901 µgC/75jm <sup>3</sup> 9704 µgC/75jm <sup>3</sup> 6652 µgC/75jm <sup>3</sup>	j 130 → j 160 34833 µgC/30jm <sup>3</sup> 4836 µgC/30jm <sup>3</sup> ± 1029 µgC/30jm <sup>3</sup>	j 160 → j 185 18252 µgC/25jm <sup>3</sup> 7135 µgC/25jm <sup>3</sup> ± 890 µgC/25jm <sup>3</sup>
adultes biomasse nombre d'adultes nombre de nauplii viabiles	j 70 → j 140 5941 µgC/70jm <sup>3</sup> 1857 /70jm <sup>3</sup> 929 Q/70jm <sup>3</sup> 134843 /m <sup>3</sup>	j 140 → j 160 4224 µgC/20jm <sup>3</sup> 1320 /20jm <sup>3</sup> 660 Q/20jm <sup>3</sup> 13403 /m <sup>3</sup>	j 165 → j 185 6636 µgC/20jm <sup>3</sup> 2074 /20jm <sup>3</sup> 1037Q/20jm <sup>3</sup> 6972 /m <sup>3</sup>

sex ratio : 1 Q/♂

poids individuels : nauplii I 0.19 µgC  
copépodite I 0.62 µgC  
adulte 3.2 µgC

Tableau récapitulatif des biomasses et activités.

Pseudocalanus elongatus.

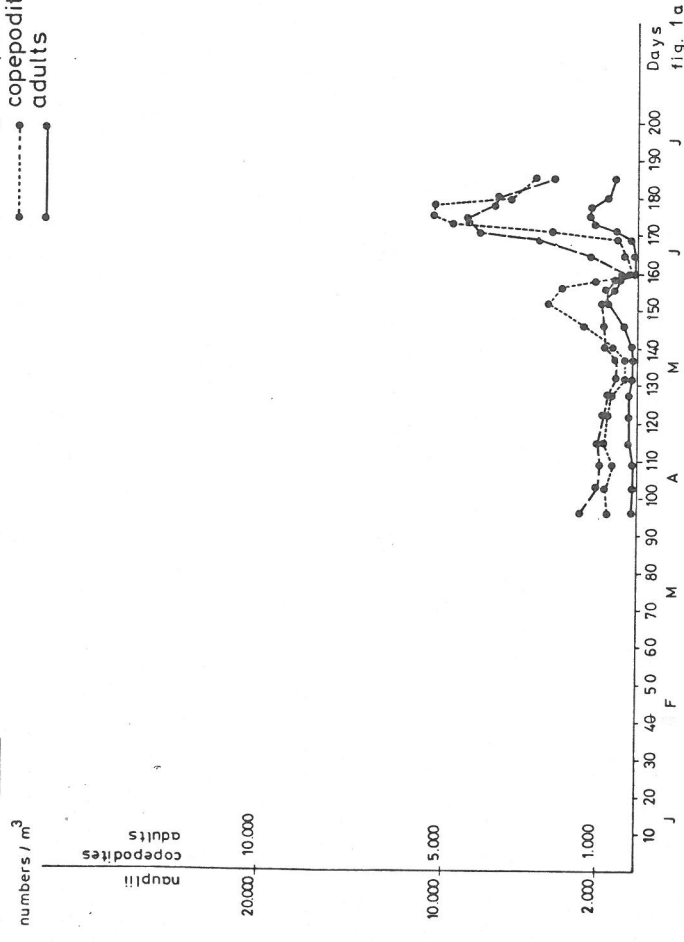
1978	1 <sup>e</sup> génération	2 <sup>e</sup> génération	3 <sup>e</sup> génération
<u>nauplii</u>	j 85 → 135	j 135 → 160	j 155 → 190
biomasse	144mgC/50jm <sup>3</sup>	66mgC/25jm <sup>3</sup>	145mgC/35jm <sup>3</sup>
production nette	28mgC/50jm <sup>3</sup>	22mgC/25jm <sup>3</sup>	49mgC/35jm <sup>3</sup>
biomasse morte	21mgC/50jm <sup>3</sup>	9mgC/25jm <sup>3</sup>	32mgC/35jm <sup>3</sup>
<u>copépodites</u>	j 90 → 135	j 135 → 165	j 160 → 195
biomasse	91mgC/45jm <sup>3</sup>	124mgC/30jm <sup>3</sup>	167mgC/35jm <sup>3</sup>
production nette	20mgC/45jm <sup>3</sup>	27mgC/30jm <sup>3</sup>	45mgC/35jm <sup>3</sup>
biomasse morte	17mgC/45jm <sup>3</sup>	21mgC/30jm <sup>3</sup>	34mgC/35jm <sup>3</sup>
<u>adultes</u>	j 80 → 135	j 125 → 155	j 140 → 190
biomasse	13mgC/45jm <sup>3</sup>	24mgC/30jm <sup>3</sup>	28mgC/50jm <sup>3</sup>
nombre d'adultes	2178/45jm <sup>3</sup>	4116/30jm <sup>3</sup>	4810/50jm <sup>3</sup>
nombre ♀	1605/45jm <sup>3</sup>	3033/30jm <sup>3</sup>	3544/50jm <sup>3</sup>
nombre de nauplii viables	47468/m <sup>3</sup>	52722/m <sup>3</sup>	86982 /m <sup>3</sup>

Temora longicornis.

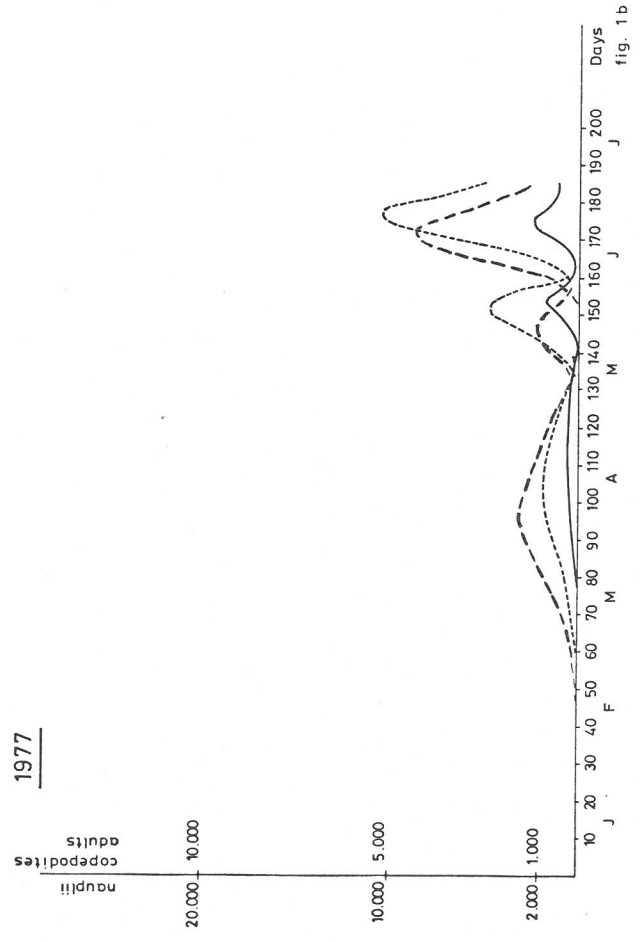
1978	1 <sup>e</sup> génération	2 <sup>e</sup> génération	3 <sup>e</sup> génération
<u>nauplii</u>	j 85 → 135	j 135 → 160	j 165 → 200
biomasse	217mgC/50jm <sup>3</sup>	45mgC/25jm <sup>3</sup>	12mgC/35jm <sup>3</sup>
production nette	30mgC/50jm <sup>3</sup>	6mgC/25jm <sup>3</sup>	2mgC/35jm <sup>3</sup>
biomasse morte	43mgC/50jm <sup>3</sup>	4mgC/25jm <sup>3</sup>	1mgC/35jm <sup>3</sup>
<u>copépodites</u>	j 100 → 135	j 135 → 165	j 180 → 200
biomasse	133mgC/35jm <sup>3</sup>	55mgC/30jm <sup>3</sup>	10mgC/20jm <sup>3</sup>
production nette	31mgC/35jm <sup>3</sup>	11mgC/30jm <sup>3</sup>	3mgC/20jm <sup>3</sup>
biomasse morte	15mgC/35jm <sup>3</sup>	9mgC/30jm <sup>3</sup>	2mgC/20jm <sup>3</sup>
<u>adultes</u>	j 85 → 135	j 120 → 170	j 150 → 205
biomasse	42mgC/50jm <sup>3</sup>	11mgC/50jm <sup>3</sup>	2mgC/55jm <sup>3</sup>
nombre d'adultes	13166/50jm <sup>3</sup>	3298/50jm <sup>3</sup>	632/55jm <sup>3</sup>
nombre ♀	6558/50jm <sup>3</sup>	1649/50jm <sup>3</sup>	316/55jm <sup>3</sup>
nombre nauplii viables	179108/m <sup>3</sup>	23685/m <sup>3</sup>	7133/m <sup>3</sup>

—●— nauplii  
 - - - ● - - - copepodites  
 —●— adults

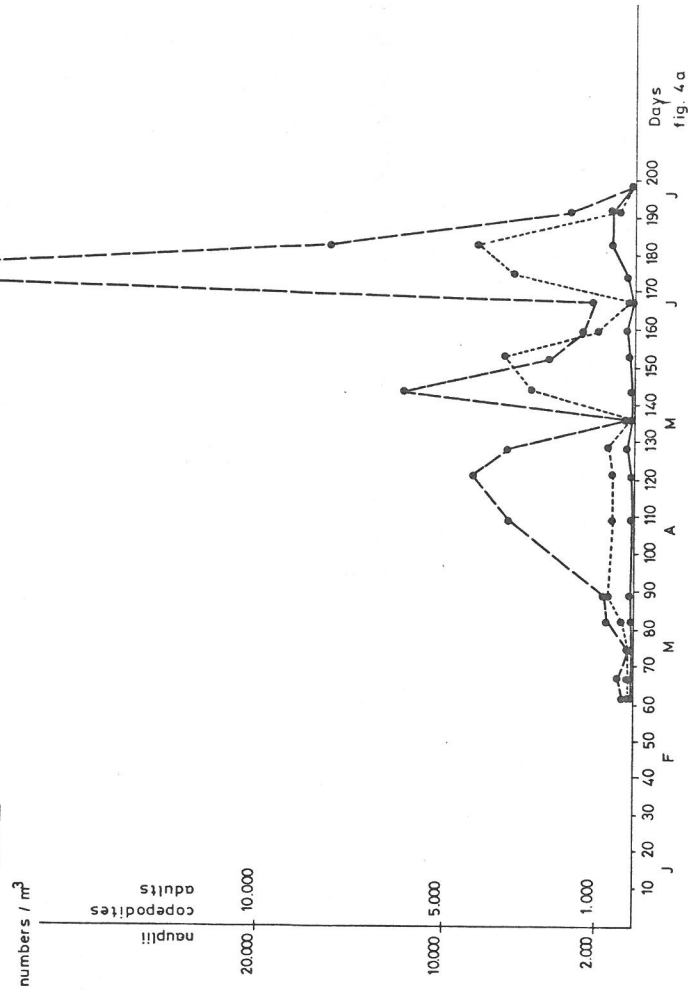
1977



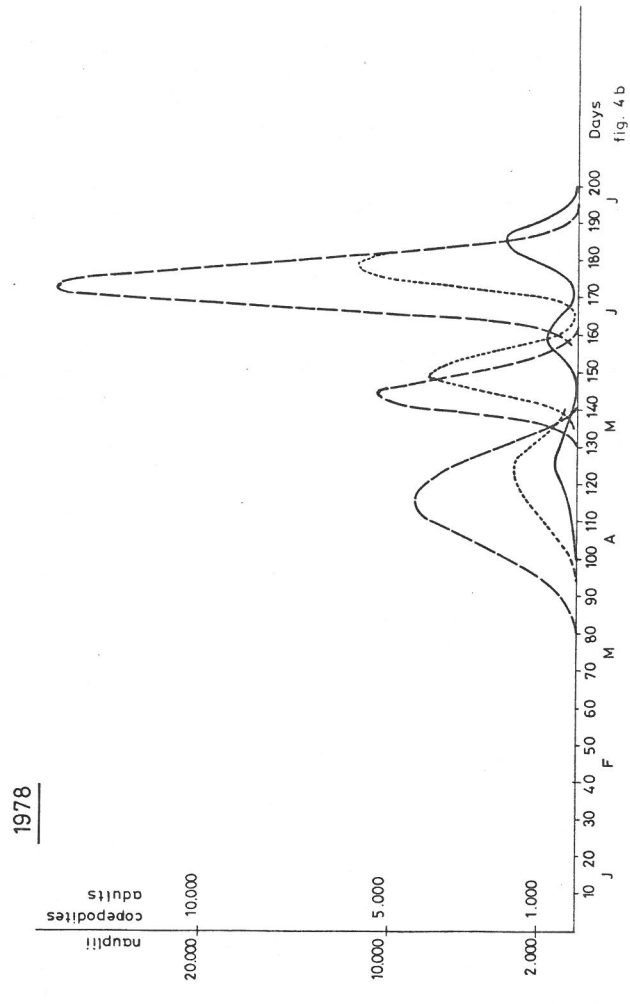
1977



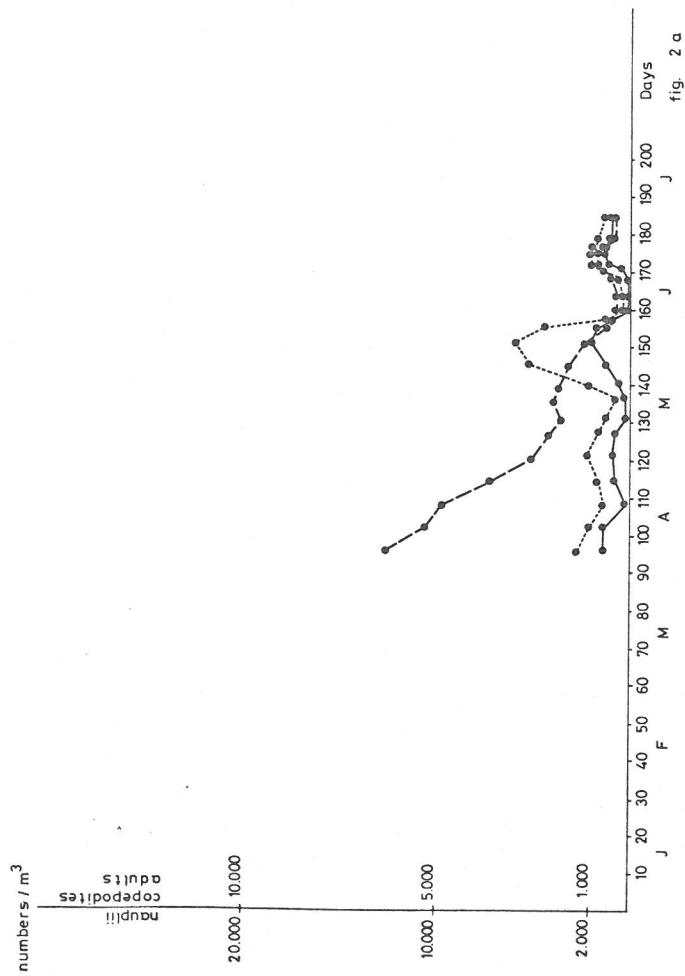
1978



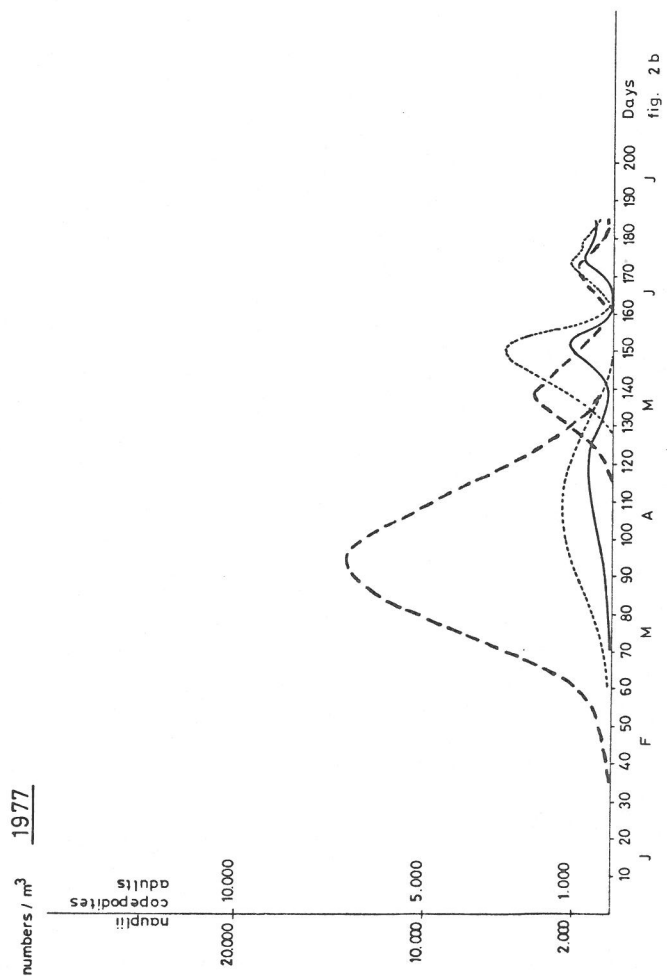
1978



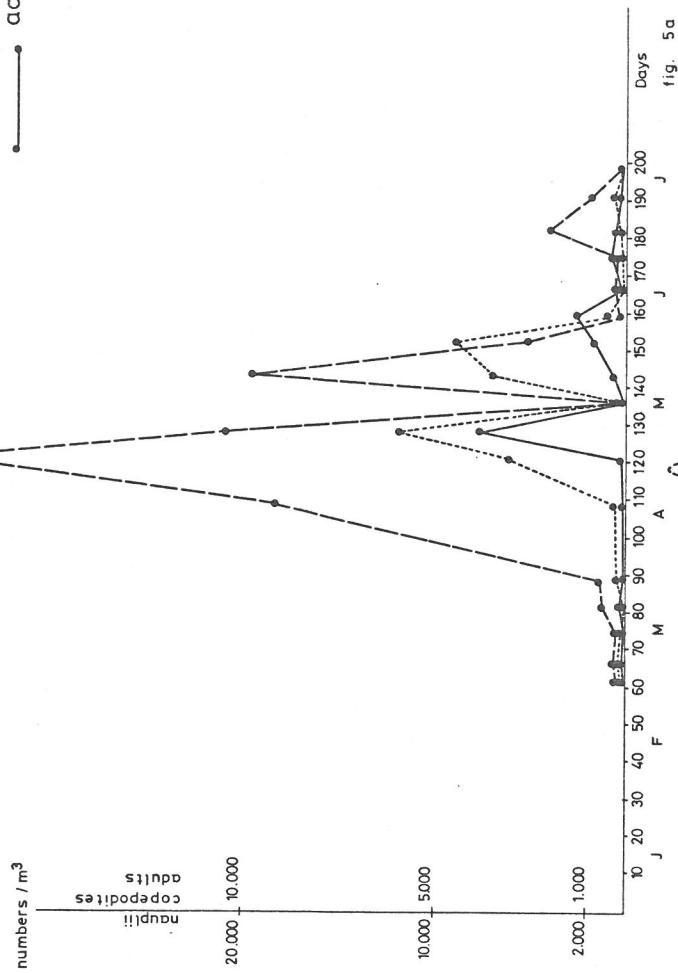
1977



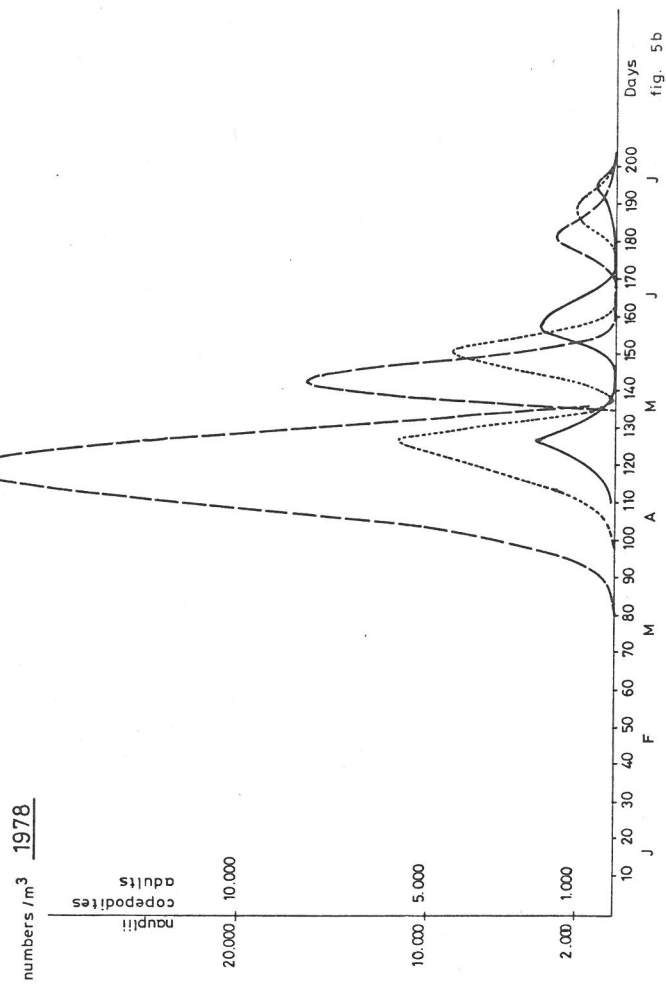
1977



1978



1978



nauplii  
copepodites  
adults

# ACARTIA CLAUSI

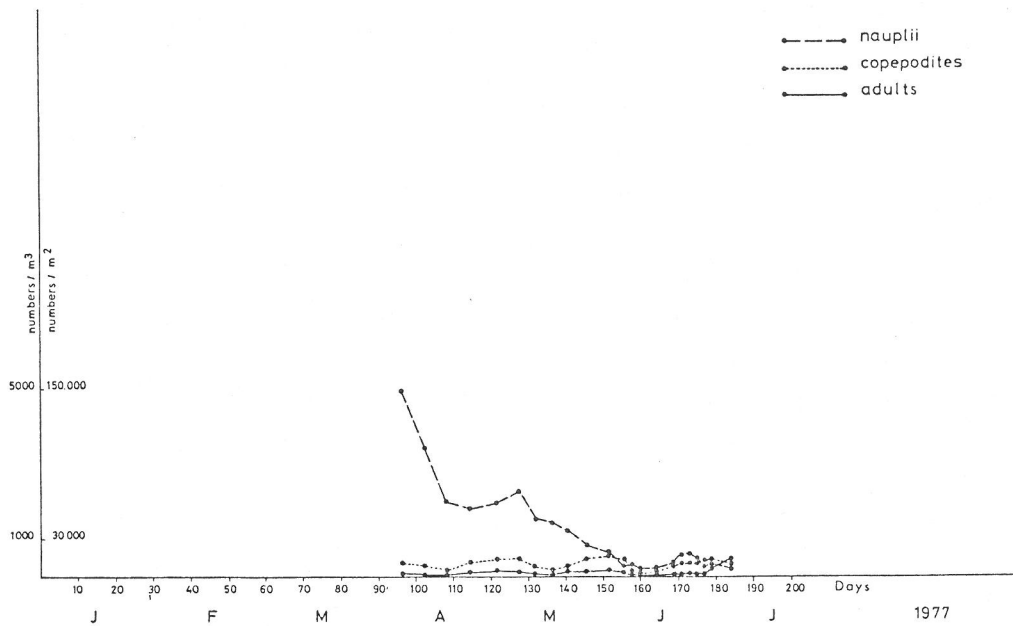


fig 3

# POPULATION TOTALE MELANGEE

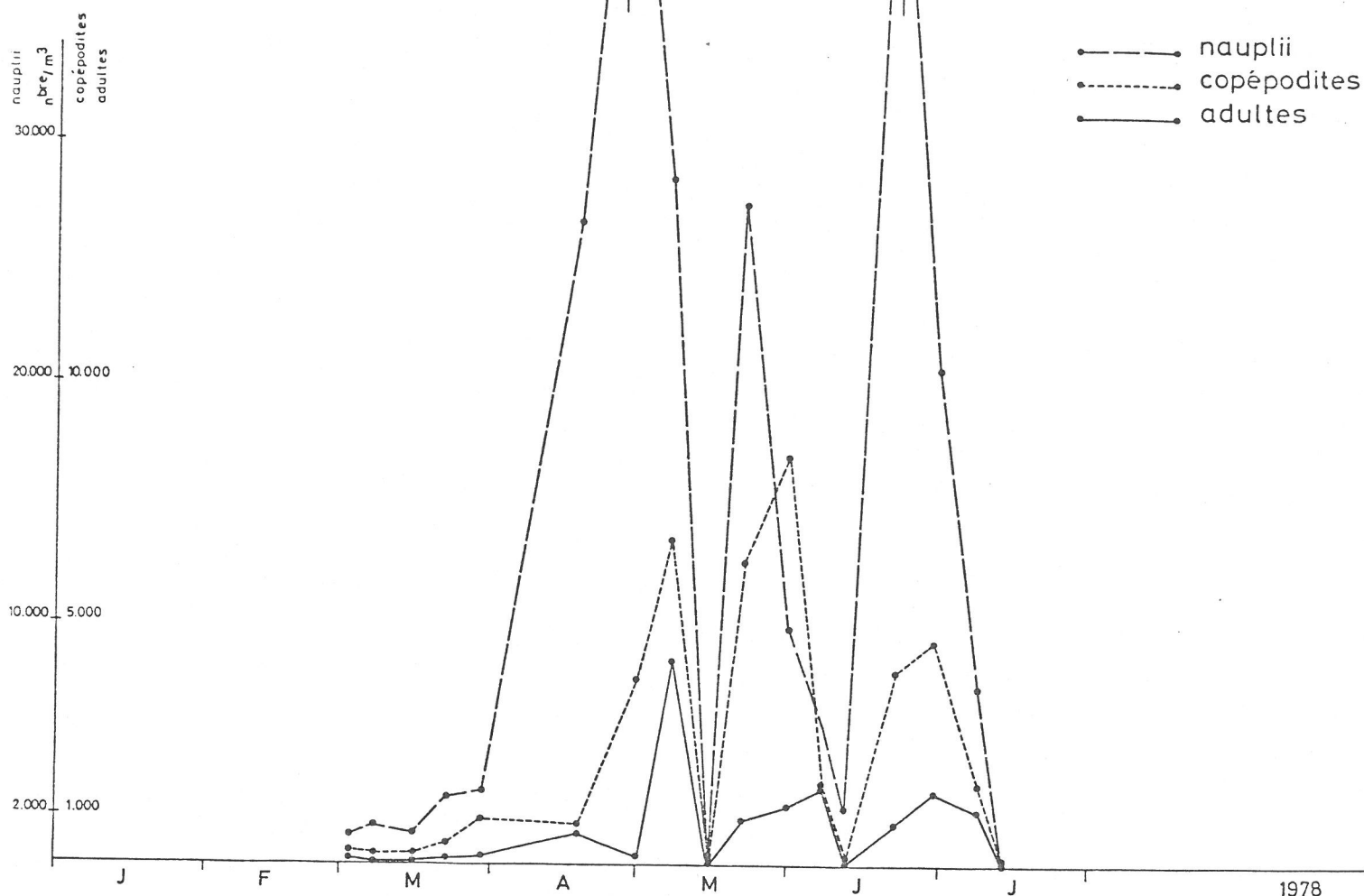
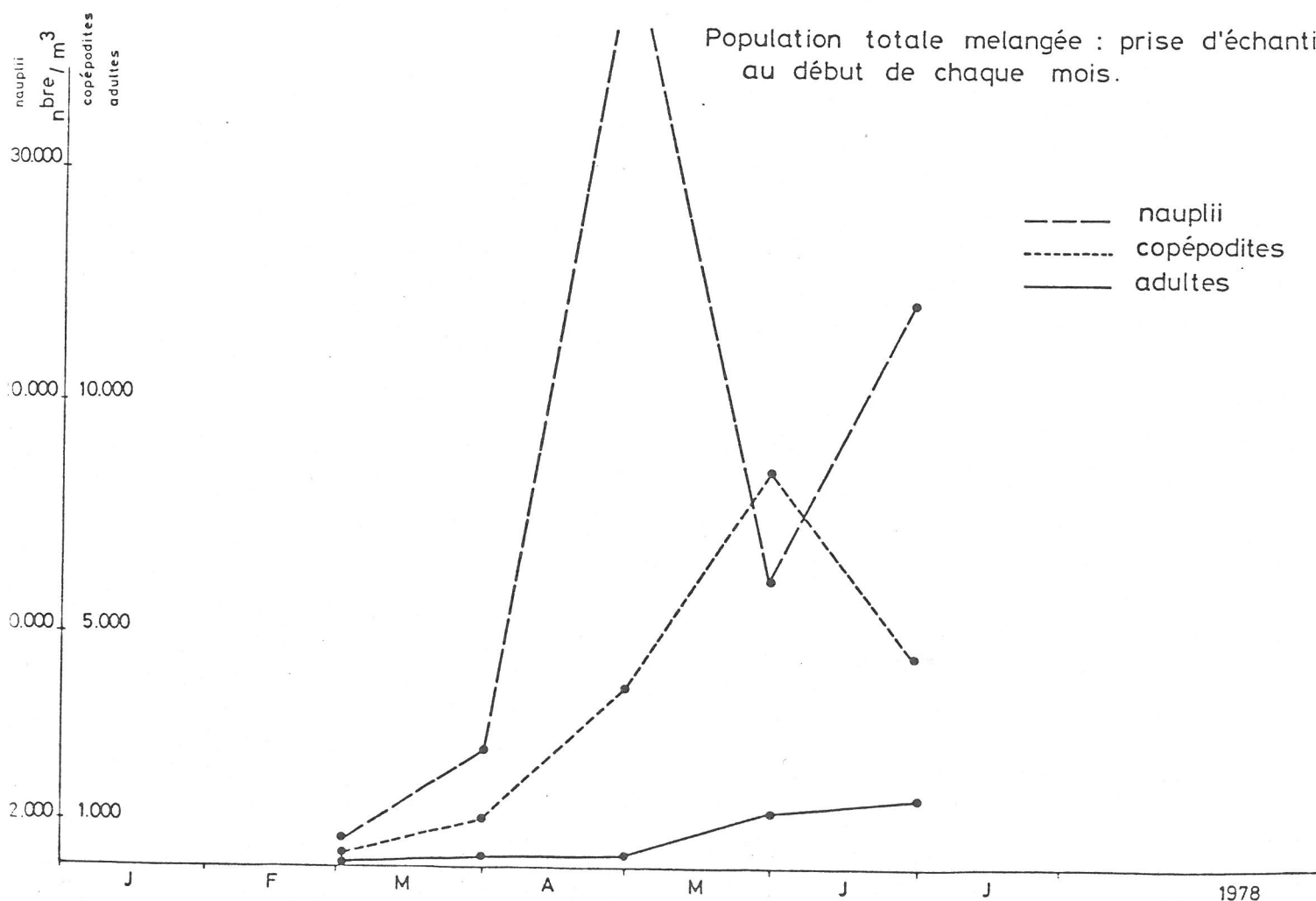


fig. 6

Population totale melangée : prise d'échantillons au début de chaque mois.





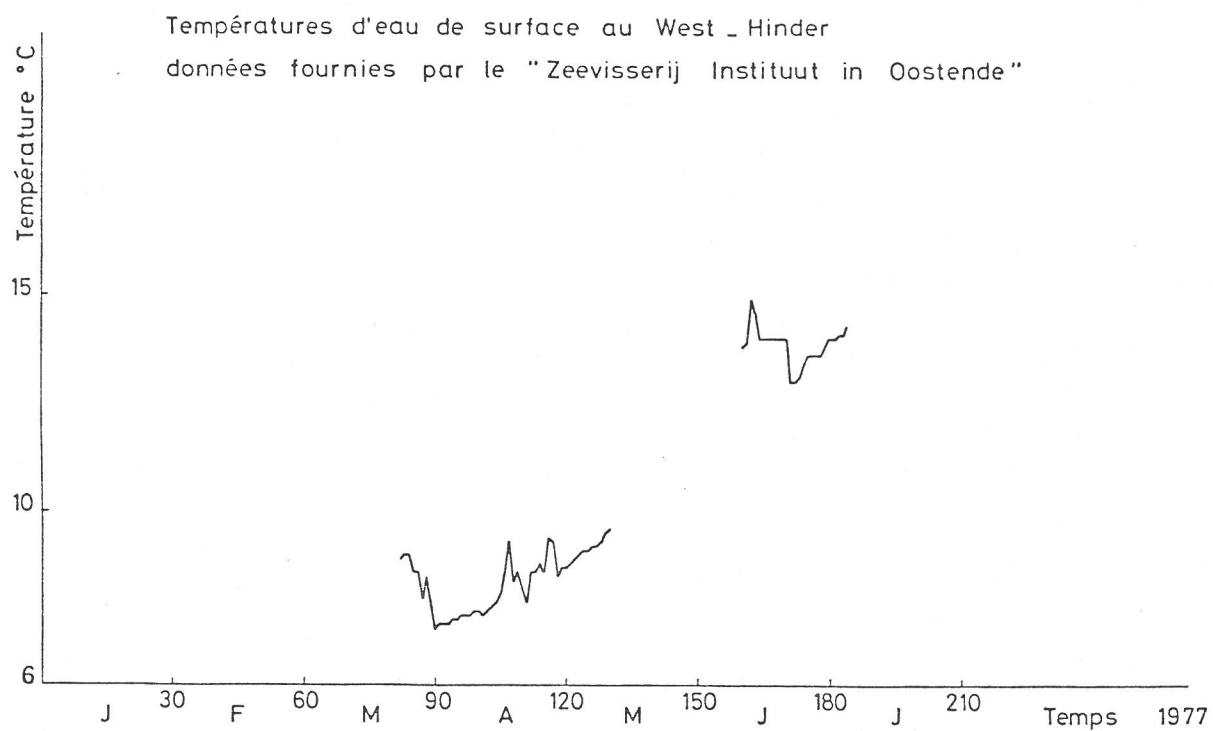


fig. 8

Température d'eau de surface au West\_Hinder.

(données fournies par le "Zeevisserij Instituut in Oostende" : R. De Clerck )

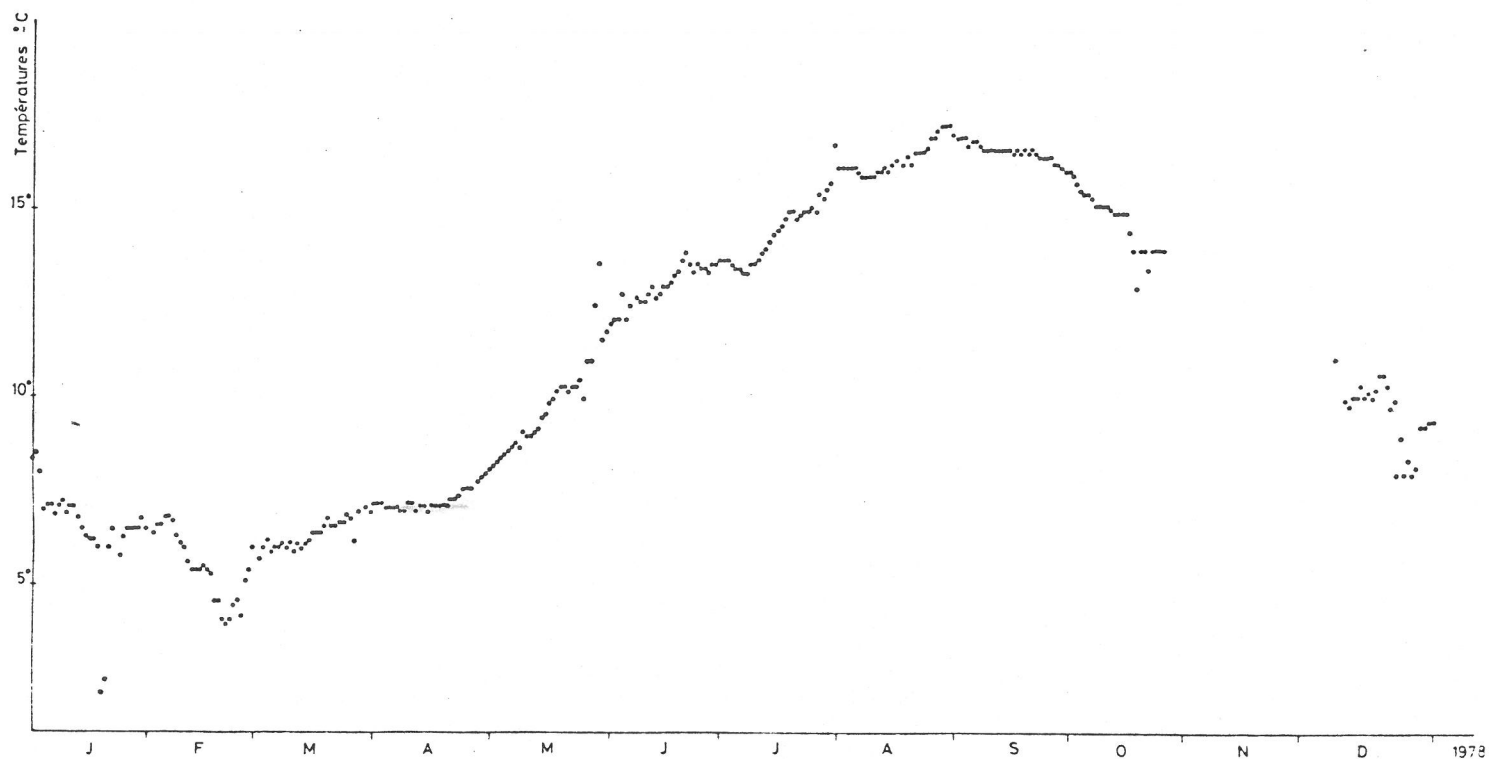


fig 9

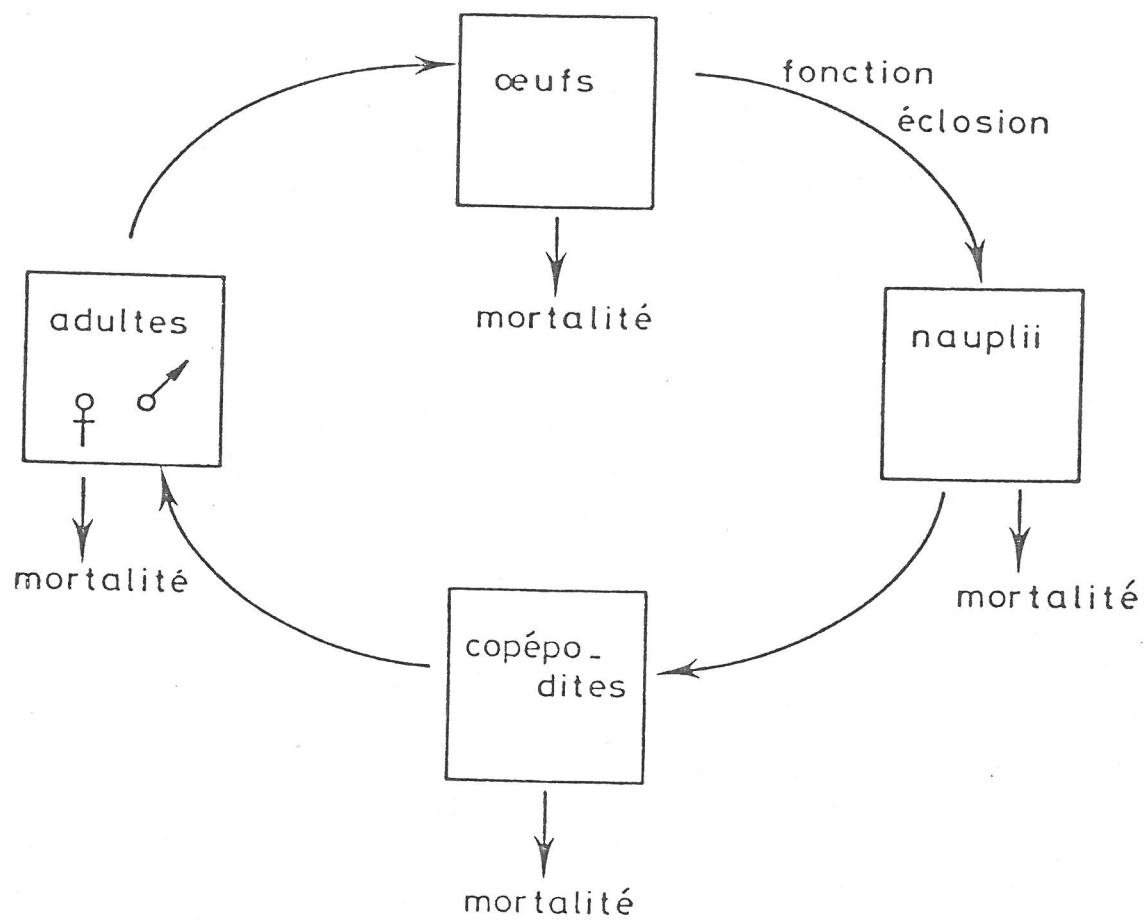


fig. 10

Fig. 1 a : Fluctuations des nombres des 3 stades de développement de *Pseudocalanus elongatus* observés en 1977.

1 b : Simulation mathématique correspondante de *Pseudocalanus*.

2 a : Fluctuations des nombres des 3 stades de développement de *Temora longicornis* observés en 1977.

2 b : Simulation mathématique correspondante de *Temora longicornis*.

3 : Fluctuations des nombres des 3 stades de développement de *Acartia clausi* observés en 1977.

4 a : Fluctuations des nombres des 3 stades de développement de *Pseudocalanus elongatus* observés en 1978.

4 b : Simulation mathématique correspondante de *Pseudocalanus* en 1978.

5 a : Fluctuations des nombres des 3 stades de développement de *Temora longicornis* observés en 1978.

5 b : Simulation mathématique correspondante de *Temora longicornis* en 1978.

6 : Fluctuations des nombres des 3 stades de développement des copépodes en 1978.

7 : Fluctuations des nombres des 3 stades de développement des copépodes en 1978 supposant 1 prélèvement par mois.

8 : Variations de la température d'eau de surface en 1977.

9 : Variations de la température d'eau de surface en 1978.

10 : Cycle vital des copépodes.

Onderzoek ZOOPLANKTON

Kruisvaart : *Point fixe*

Station : *West - Hinder*

datum : *15.7.78* uur : *16h*

positie : diepte : *-3m*

*diatomées en spirales.*

	Aantal per m <sup>3</sup>	Biomassa mgC/m <sup>3</sup> min. - max.
<u>Acnidaria</u>		
5693 Ctenophora		
<u>Nemathelminthes</u>		
Nematoda spec.		
<u>Mollusca</u>		
5734 Gasteropoda (1)		
5745 Lamellibranchia (1)		
<u>Annelida</u>		
5807 Polychaeta spec.		
Lanice spec.		
<u>Crustacea</u>		
5222 eggs Copepoda	-	
5223 Copepoda nauplii	120	
Copepoda copepodiet	60	
5629 Copepoda adult	-	
5242 Cirripedia (1)		
5797 Ostracoda		
5706 Decapoda (1)		
5781 Mysidacea		
5694 Cumacea		
5744 Isopoda		
5643 Amphipoda		
Cladocera 5084 Evadne		
5585 Podon sp.		
<u>Chaetognatha Sagitta spec.</u>		
5681	220	
<u>Echinodermata Larvae spec.</u>		
5707	20	
<u>Tunicata Oikopleura</u>		
5787	100	
<u>Pisces</u>		
5727 eggs		
5729 larvae		
totaal		

Kruisvaart : West-Hinder

Station : Point fixe.

datum : 15-7-78 uur : 16

positie :

diepte : -3m

COPEPODA

aantal / m<sup>3</sup>

COPEPODA	nauplii	copit.	adult	
			totaal	
<u>CALANOIDA</u>				
Acartia clausi	5632 20	5104 20	5098	
Acartia discaudata			5105	
Calanus halgolandicus			5124	
Calanus finmarchicus	5654	5114	5120	
Centropages hamatus	5665	5796	5866	
Centropages typicus	5672	5136	5132	
Isias clavipes			5174	
Labidocera wollastoni			5175	
Metrida lucens			5185	
Oithona sp.			5299	
Paracalanus parvus	5798	5194	5191	
Parapontella brevicornis			5195	
Pseudocalanus elongatus	5812	5206	5203	
Temora longicornis	5846 100	5217 40	5214	
onbepaald	5653		5189	
totaal	5652		5097	
<u>HARPACTICIDAE</u>				
Alteuta				
Canuella perplexa				
Ectinosoma elongatum				
Euterpina acutifrons			5235	
Longipedia minor				
Tachidus brevicornis				
onbepaald			5738	
totaal			5231	
<u>CYCLOPOIDA</u>				
Cyclopina littoralis				
totaal			5224	
<u>COPEPODES PARASITES</u>				
Caligus sp.			5240	
Corycaeus anglicus			5225	
Lerneia sp.				
<u>COPEPODA</u>				
onbepaald	5690		5189	
totaal	5223 120	60	5629	

Onderzoek ZOOPLANKTON

Kruisvaart : *Point fixe*

Station : *West. Hinder*

datum : *8.7.78* uur : *16 h.*

positie :      diepte : *-3 m*

	Aantal per m <sup>3</sup>	Biomassa mgC/m <sup>3</sup> min. - max.
<u>Acnidaria</u> <i>méduses</i> 20		
5693 Ctenophora	80	
<u>Nemathelminthes</u>		
Nematoda spec.		
<u>Mollusca</u>		
5734 Gasteropoda (1)		
5745 Lamellibranchia (1)	360	
<u>Annelida</u>		
5807 Polychaeta spec.	140	
Lanice spec.	20	
<u>Crustacea</u>		
5222 eggs Copepoda	-	
5223 Copepoda nauplii	7520	
Copepoda copepodiet	1700	
5629 Copepoda adult	1160	
5242 Cirripedia (1)		
5797 Ostracoda		
5706 Decapoda (1) <i>zoe</i>	80	
5781 Mysidacea		
5694 Cumacea		
5744 Isopoda		
5643 Amphipoda		
Cladocera 5084 Evadne	20	
5585 Podon sp.	60	
<u>Chaetognatha Sagitta spec.</u>		
5681	60	
<u>Echinodermata Larvae spec.</u>		
5707	<i>en masses</i>	
<u>Tunicata Oikopleura</u>		
5787	1440	
<u>Pisces</u>		
5727 eggs	-	
5729 larvae	20	
totaal		

Kruisvaart : *Point fixe*  
 Station : *West-Hinder*  
 datum : 8.7.78 uur : 16 h

positie :

diepte : -3 m

COPEPODA

aan tal /m<sup>3</sup>

	nauplii	copit.	adult		
			totaal	♀	♂
<u>CALANOIDA</u>					
Acartia clausi	5632 1600	5104 820	5098 420	280	140
Acartia discaudata			5105		
Calanus halgolandicus			5124		
Calanus finmarchicus	5654	5114	5120		
Centropages namatus	5665 60	5796 40	5866 160	80	80
Centropages typicus	5672	5136	5132		
Isias clavipes			5174		
Labidocera wollastoni			5175		
Metrida lucens			5185		
Oithona sp.			5299		
Paracalanus parvus	5798	5194	5191		
Parapontella brevicornis			5195		
Pseudocalanus elongatus	5812 3360	5206 500	5203 500	♀ 340 ♂ 60	100
Temora longicornis	5846 1700	5217 260	5214 80	40	40
onbepaald	5653 800		5189		
<i>canapaces sides</i>		80			
<u>HARPACTICIDAE</u>					
Alteuta					
Canuella perplexa					
Ectinosoma elongatum					
Euterpina acutifrons			5235		
Longipedia minor					
Tachidus brevicornis					
onbepaald			5738		
totaal			5231		
<u>CYCLOPOIDA</u>					
Cyclopina littoralis					
totaal			5224		
<u>COPEPODES PARASITES</u>					
Caligus sp.			5240		
Corycaeus anglicus			5225		
Lerneia sp.					
<u>COPEPODA</u>					
onbepaald	5690		5189		
totaal	5223 7520	1700	5629 1160		

+ eufs dans l'eau

Onderzoek ZOOPLANKTON

Kruisvaart : *Point fixe*

Station : *West-Hinder*

datum : *29-6-78* uur : *7.40*

positie : diepte : *-3m*

*lep de magnifiques hydrozoaire  
(urne à tentacules)*

	Aantal per m <sup>3</sup>	Biomassa mgC/m <sup>3</sup> min. - max.
<u>Acnidaria</u>		
5693 Ctenophora		
<u>Nematholmintes</u>		
Nematoda spec.		
<u>Mollusca</u>		
5734 Gasteropoda (1)		
5745 Lamellibranchia (1)	460	
<u>Annelida</u>		
5807 Polychaeta spec.	20	
Lanice spec.		
<u>Crustacea</u>		
5222 eggs Copepoda	-	
5223 Copepoda nauplii	20740	
Copepoda copepodiet	4620	
5629 Copepoda adult	1500	
5242 Cirripedia (1)	40	
5797 Ostracoda		
5706 Decapoda (1)		
5781 Mysidacea		
5694 Cumacea		
5744 Isopoda		
5643 Amphipoda		
Cladocera 5084 Evadne		
5585 Podon sp.		
<u>Chaetognatha Sagitta spec.</u>		
5681	20	
<u>Echinodermata Larvae spec.</u>		
5707		
<u>Tunicata Oikopleura</u>		
5787	20	
<u>Pisces</u>		
5727 eggs		
5729 larvae		
totaal		



Kruisvaart : *Point fixe*  
 Station : *West-Hinder*  
 datum : *29-6-78* uur : *7.40*

positie :

diepte : *3 m*

COPEPODA

*aan Fal 7m3*

	nauplii	copit.	adult		
			totaal	♀	♂
<u>CALANOIDA</u>					
Acartia clausi	5632 <i>400</i>	5104	5098 <i>140</i>	<i>140</i>	
Acartia discaudata			5105		
Calanus halgolandicus			5124		
Calanus finmarchicus	5654	5114	5120		
Centropages hamatus	5665 <i>80</i>	5796 <i>260</i>	5866 <i>180</i>	<i>100</i>	<i>80</i>
Centropages typicus	5672	5136	5132		
Isias clavipes			5174		
Labidocera wollastoni			5175		
Metrida lucens			5185		
Oithona sp.			5299		
Paracalanus parvus	5798	5194	5191		
Parapontella brevicornis			5195		
Pseudocalanus elongatus	5812 <i>16140</i>	5206 <i>4120</i>	5203 <i>540</i>	<i>300</i>	<i>240</i>
Temora longicornis	5846 <i>3940</i>	5217 <i>120</i>	5214 <i>160</i>	<i>100</i>	<i>60</i>
onbepaald	5653 <i>140</i>		5189		
<i>carapaces vides</i>	5652	<i>320</i>	5097		
<u>HARPACTICIDAE</u>	<i>+ beaucoup de morceaux de carapaces d'adultes</i>				
Alteuta					
Canuella perplexa					
Ectinosoma elongatum					
Euterpina acutifrons	<i>40</i>		5235		
Longipedia minor					
Tachidus brevicornis					
onbepaald			5738 <i>40</i>		
totaal			5231		
<u>CYCLOPOIDA</u>					
Cyclopina littoralis					
<i>onbepaald</i>		<i>100</i>	5224 <i>440</i>		
<u>COPEPODES PARASITES</u>					
Caligus sp.		<i>20</i>	5240		
Corycaeus anglicus			5225		
Lerneia sp.					
<u>COPEPODA</u>					
onbepaald	5690		5189		
totaal	5223 <i>20740</i>	<i>4620</i>	5629 <i>1500</i>		

*1/2 nauplii comptes.*

LABORATORIUM VOOR EKOLOGIE EN SYSTEMATIEK VUB

Onderzoek ZOOPLANKTON

Kruisvaart : *Point fixe*

Station : *West-Hinder*

datum : *23-6-78* uur : *7.40*

positie :      diepte : *-3m*

	Aantal per m <sup>3</sup>	Biomassa mgC/m <sup>3</sup> min. - max.
<u>Acnidaria</u>		
5693 Ctenophora		
<u>Nemathelminthes</u>		
Nematoda spec.		
<u>Mollusca</u>		
5734 Gasteropoda (1)	20	
5745 Lamellibranchia (1)	180	
<u>Annelida</u>		
5807 Polychaeta spec.	40	
Lanice spec.	-	
<u>Crustacea</u>		
5222 eggs Copepoda		
5223 Copepoda nauplii	39380	
Copepoda copepodiet	4000	
5629 Copepoda adult	860	
5242 Cirripedia (1)		
5797 Ostracoda		
5706 Decapoda (1)		
5781 Mysidacea		
5694 Cumacea		
5744 Isopoda		
5643 Amphipoda		
Cladocera 5084 Evadne		
5585 Podon sp.		
<u>Chaetognatha Sagitta spec.</u>		
5681		
<u>Echninodermata Larvae spec.</u>		
5707		
<u>Tunicata Oikopleura</u>		
5787		
<u>Pisces</u>		
5727 eggs	20	
5729 larvae	-	
totaal		

Kruisvaart : *Point fixe*  
 Station : *West-Hinder*  
 datum : *23-6-78* uur : *7.40*

positie :

diepte : *3m*

COPEPODA

aantal / m<sup>3</sup>

	nauplii	copit.	adult		
			totaal	♀	♂
<u>CALANOIDA</u>					
Acartia clausi	5632 <i>200</i>	5104 <i>40</i>	5098 <i>20</i>	<i>20</i>	
Acartia discaudata			5105		
Calanus halgolandicus			5124		
Calanus finmarchicus	5654	5114	5120		
Centropages hamatus	5665	5796 <i>140</i>	5866 <i>20</i>		<i>20</i>
Centropages typicus	5672	5136	5132		
Isias clavipes			5174		
Labidocera wollastoni			5175		
Metrida lucens			5185		
Oithona sp.			5299		
Paracalanus parvus	5798	5194	5191		
Parapontella brevicornis			5195		
Pseudocalanus elongatus	5812 <i>38700</i>	5206 <i>3240</i>	5203 <i>180</i>	<i>140</i>	<i>40</i>
Temora longicornis	5846 <i>400</i>	5217 <i>60</i>	5214 <i>340</i>	<i>200</i>	<i>140</i>
onbepaald	5653 <i>40</i>		5189		
<i>carapaces vides</i>	5652	<i>± 320</i>	5097		
<u>HARPACTICIDAE</u>	<i>+ gd aantal de carapaces d'ad. et copités presque décomposés.</i>				
Alteuta					
Canuella perplexa					
Ectinosoma elongatum					
Euterpina acutifrons	<i>40</i>	<i>40</i>	5235 <i>40</i>	<i>20</i>	<i>20</i>
Longipedia minor					
Tachidus brevicornis					
onbepaald		<i>480</i>	5738 <i>160</i>		
totaal			5231		
<u>CYCLOPOIDA</u>					
Cyclopina littoralis					
<i>onbepaald.</i>			5224 <i>100</i>		
<u>COPEPODES PARASITES</u>					
Caligus sp.			5240		
Corycaeus anglicus			5225		
Lerneia sp.					
<u>COPEPODA</u>					
onbepaald	5690		5189		
totaal	5223 <i>39380</i>	<i>4000</i>	5629 <i>860</i>		

*1/2 nauplii comptés*

LABORATORIUM VOOR EKOLOGIE EN SYSTEMATIEK VUB

Onderzoek ZOOPLANKTON

Kruisvaart : *Point fixe*

Station : *West-Hinder*

datum : *15-6-78* uur : 16

positie :      diepte : *-3m*

	Aantal per m <sup>3</sup>	Biomassa mgC/m <sup>3</sup> min. - max.
<u>Acnidaria</u>		
5693 Ctenophora		
<u>Nemathelminthes</u>		
Nematoda spec.		
<u>Mollusca</u>		
5734 Gasteropoda (1)		
5745 Lamellibranchia (1)	20	
<u>Annelida</u>		
5807 Polychaeta spec.		
Lanice spec.		
<u>Crustacea</u>		
5222 eggs Copepoda	-	
5223 Copepoda nauplii	2380	
Copepoda copepodiet	80	
5629 Copepoda adult	100	
5242 Cirripedia (1)		
5797 Ostracoda		
5706 Decapoda (1)		
5781 Mysidacea		
5694 Cumacea		
5744 Isopoda		
5643 Amphipoda		
Cladocera 5084 Evadne		
5585 Podon sp.		
<u>Chaetognatha Sagitta spec.</u>		
5681		
<u>Echninodermata Larvae spec.</u>		
5707		
<u>Tunicata Oikopleura</u>		
5787		
<u>Pisces</u>		
5727 eggs		
5729 larvae	20	
	-	
totaal		

Kruisvaart : *Point fixe*  
 Station : *West-Hinder*  
 datum : *15-6-78* uur : *16*

positie :

diepte : *-3m*

COPEPODA

*aantal / m<sup>3</sup>*

	nauplii	copit.	adult		
			totaal	♀	♂
<u>CALANOIDA</u>					
Acartia clausi	5632	5104	5098		
Acartia discaudata			5105		
Calanus halgolandicus			5124		
Calanus finmarchicus	5654	5114	5120		
Centropages hamatus	5665 <i>20</i>	5796	5866 <i>40</i>	<i>40</i>	
Centropages typicus	5672	5136	5132		
Isias clavipes			5174		
Labidocera wollastoni			5175		
Metrida lucens			5185		
Oithona sp.			5299		
Paracalanus parvus	5798	5194	5191		
Parapontella brevicornis			5195		
Pseudocalanus elongatus	5812 <i>2160</i>	5206 <i>40</i>	5203 <i>20</i>		<i>20</i>
Temora longicornis	5846 <i>160</i>	5217 <i>20</i>	5214 <i>40</i>	<i>20</i>	<i>20</i>
onbepaald	5653 <i>40</i>		5189		
<i>carapaces vides</i>	5652	<i>80</i>	5097		
<u>HARPACTICIDAE</u>					
Alteuta					
Canuella perplexa					
Ectinosoma elongatum					
Euterpina acutifrons			5235		
Longipedia minor					
Tachidus brevicornis					
onbepaald		<i>20</i>	5738		
totaal			5231		
<u>CYCLOPOIDA</u>					
Cyclopina littoralis					
totaal			5224		
<u>COPEPODES PARASITES</u>					
Caligus sp.			5240		
Corycaeus anglicus			5225		
Lerne sp.					
<u>COPEPODA</u>					
onbepaald	5690		5189		
totaal	5223 <i>2380</i>	<i>80</i>	5629 <i>100</i>		

Onderzoek ZOOPLANKTON

Kruisvaart : *Point fire*

Station : *West-Hinder.*

datum : *7-6-78* uur : 16

positie :      diepte : *3m*

	Aantal per m <sup>3</sup>	Biomassa mgC/m <sup>3</sup> min. - max.
<u>Acnidaria</u>		
5693 Ctenophora		
<u>Nemathelminthes</u>		
Nematoda spec.		
<u>Mollusca</u>		
5734 Gasteropoda (1)	-	
5745 Lamellibranchia (1)	60	
<u>Annelida</u>		
5807 Polychaeta spec.	20	
Lanice spec.	-	
<u>Crustacea</u>		
5222 eggs Copepoda	-	
5223 Copepoda nauplii	2380	
Copepoda copepodiet	1680	
5629 Copepoda adult	1600	
5242 Cirripedia (1)		
5797 Ostracoda		
5706 Decapoda (1)		
5781 Mysidacea		
5694 Cumacea		
5744 Isopoda		
5643 Amphipoda		
Cladocera 5084 Evadne		
5585 Podon sp.		
<u>Chaetognatha Sagitta spec.</u>		
5681		
<u>Echinodermata Larvae spec.</u>		
5707		
<u>Tunicata Oikopleura</u>		
5787		
<u>Pisces</u>		
5727 eggs		
5729 larvae		
totaal		

Kruisvaart : *Point fixe.*  
 Station : *West Hinder*  
 datum : *7-6-78* uur : *16*

positie :

diepte : *-3m*

COPEPODA

aantal per m<sup>3</sup>

COPEPODA	nauplii	copit.	adult		
			totaal	♀	♂
<u>CALANOIDA</u>					
Acartia clausi	5632	5104	5098 <i>20</i>	<i>20</i>	
Acartia discaudata			5105		
Calanus halgolandicus			5124		
Calanus finmarchicus	5654	5114	5120		
Centropages hamatus	5665	5796 <i>280</i>	5866 <i>100</i>	<i>60</i>	<i>40</i>
Centropages typicus	5672	5136	5132		
Isias clavipes			5174		
Labidocera wollastoni			5175		
Metrida lucens			5185		
Oithona sp.			5299		
Paracalanus parvus	5798	5194	5191		
Parapontella brevicornis			5195		
Pseudocalanus elongatus	5812 <i>2780</i>	5206 <i>380</i>	5203 <i>180</i>	<i>100♀ metrium</i>	<i>60</i>
Temora longicornis	5846 <i>180</i>	5217 <i>420</i>	5214 <i>1280</i>	<i>640</i>	<i>640</i>
onbepaald	5653 <i>20</i>		5189		
<i>carapaces rids</i>	5652	<i>+ 99♂ metrium</i>	5097		
<u>HARPACTICIDAE</u>					
Alteuta					
Canuella perplexa					
Ectinosoma elongatum					
Euterpina acutifrons			5235 <i>20</i>	<i>♀ metrium</i>	
Longipedia minor					
Tachidus brevicornis					
onbepaald			5738		
totaal			5231		
<u>CYCLOPOIDA</u>					
Cyclopina littoralis					
totaal			5224		
<u>COPEPODES PARASITES</u>					
Caligus sp.			5240		
Corycaeus anglicus			5225		
Lerneia sp.					
<u>COPEPODA</u>					
onbepaald	5690		5189		
totaal	5223 <i>2980</i>	<i>1680</i>	5629 <i>1600</i>		

+ 2 pakketjes d'oeuf

## Onderzoek ZOOPLANKTON

Kruisvaart : *Point fixe*  
 Station : *West Hinder*  
 datum : *31-5-78* uur : *8.00*  
 positie :      diepte : *-3m*

*lep de débris d'algues jaunes*

	Aantal per m <sup>3</sup>	Biomassa mgC/m <sup>3</sup> min. - max.
<u>Acnidaria</u>		
5693 Ctenophora		
<u>Nematholmintes</u>		
Nematoda spec.		
<u>Mollusca</u>		
5734 Gasteropoda (1)		
5745 Lamellibranchia (1)		
<u>Annelida</u>		
5807 Polychaeta spec.		
Lanice spec.		
<u>Crustacea</u>		
5222 eggs Copepoda	-	
5223 Copepoda nauplii	9900	
Copepoda copepodiet	8500	
5629 Copepoda adult	1200	
5242 Cirripedia (1)		
5797 Ostracoda		
5706 Decapoda (1)		
5781 Mysidacea		
5694 Cumacea		
5744 Isopoda		
5643 Amphipoda		
Cladocera 5084 Evadne		
5585 Podon sp.		
<u>Chaetognatha Sagitta spec.</u>		
5681		
<u>Echinodermata Larvae spec.</u>		
5707		
<u>Tunicata Oikopleura</u>		
5787		
<u>Pisces</u>		
5727 eggs		
5729 larvae		
totaal		



Kruisvaart : *Point fixe*  
 Station : *West-Hinder*  
 datum : *31-5-78* uur : *8.00*

positie :

diepte : *- 3 m*

COPEPODA

aantal per m<sup>3</sup>

	nauplii	copit.	adult		
			totaal	♀	♂
<u>CALANOIDA</u>					
Acartia clausi	5532	5104 <i>40</i>	5098 <i>20</i>	<i>20</i>	
Acartia discaudata			5105		
Calanus halgolandicus			5124		
Calanus finmarchicus	5654	5114	5120		
Centropages hamatus	5665 <i>260</i>	5796 <i>580</i>	5866 <i>180</i>	<i>140</i>	<i>40</i>
Centropages typicus	5672	5136	5132		
Isias clavipes			5174		
Labidocera wollastoni			5175		
Metrida lucens			5185		
Oithona sp.			5299		
Paracalanus parvus	5798	5194	5191		
Parapontella brevicornis			5195		
Pseudocalanus elongatus	5812 <i>4400</i>	5206 <i>3400</i>	5203 <i>80</i>	<i>40</i>	<i>40</i>
Temora longicornis	5846 <i>5200</i>	5217 <i>4480</i>	5214 <i>800</i>	<i>380</i>	<i>420</i>
onbepaald	5653 <i>40</i>		5189		
<i>carapaces vides et mues</i>	<i>bep</i>	<i>bep.</i>	5097		
<u>HARPACTICIDAE</u>					
Alteuta					
Canuella perplexa					
Ectinosoma elongatum					
Euterpina acutifrons			5235 <i>20</i>	<i>20</i>	
Longipedia minor					
Tachidus brevicornis					
onbepaald			5738 <i>40</i>		
totaal			5231		
<u>CYCLOPOIDA</u>					
Cyclopina littoralis			<i>40</i>		
totaal			5224 <i>20</i>		
<u>COPEPODES PARASITES</u>					
Caligus sp.			5240		
Corycaeus anglicus			5225		
Lerneia sp.					
<u>COPEPODA</u>					
onbepaald	5690		5189		
totaal	5223 <i>9900</i>	<i>8500</i>	5629 <i>1200</i>		

$\frac{1}{2}$  nauplii comptes

Onderzoek ZOOPLANKTON

Kruisvaart : *Point fixe*

Station : *West Hinder*

datum : *22-5-78* uur : *16*

positie : diepte : *-3m*

	Aantal per m <sup>3</sup>	Biomassa mgC/m <sup>3</sup> min. - max.
<u>Acnidaria</u> <i>b. bryoz. 40</i>		
5693 Ctenophora	60	
<u>Nemathelminthes</u>		
Nematoda spec.		
<u>Mollusca</u>		
5734 Gasteropoda (1)		
5745 Lamellibranchia (1)	120	
<u>Annelida</u>		
5807 Polychaeta spec.	100	
Lanice spec.		
<u>Crustacea</u>		
5222 eggs Copepoda		
5223 Copepoda nauplii	27380	
Copepoda copepodiet	6300	
5629 Copepoda adult	940	
5242 Cirripedia (1)		
5797 Ostracoda		
5706 Decapoda (1)		
5781 Mysidacea		
5694 Cumacea		
5744 Isopoda		
5643 Amphipoda		
Cladocera 5084 Evadne		
5585 Podon sp.		
<u>Chaetognatha</u> Sagitta spec.		
5681		
<u>Echinodermata</u> Larvae spec.		
5707		
<u>Tunicata</u> Oikopleura		
5787	40	
<u>Pisces</u>		
5727 eggs		
5729 larvae		
totaal		

Kruisvaart : *Point fixe*  
 Station : *West-Hinder*  
 datum : *22-5-78* uur : *16*

positie :

diepte : *- 3 m*

COPEPODA

aantal per m<sup>3</sup>

	nauplii	copit.	adult		
			totaal	♀	♂
<u>CALANOIDA</u>					
Acartia clausi	5632 <i>40</i>	5104 <i>80</i>	5098		
Acartia discaudata			5105		
Calanus halgolandicus			5124		
Calanus finmarchicus	5654	5114	5120		
Centropages hamatus	5665 <i>400</i>	5796 <i>100</i>	5866 <i>580</i>		<i>580</i>
Centropages typicus	5672	5136	5132		
Isias clavipes			5174		
Labidocera wollastoni			5175		
Metrida lucens			5185		
Oithona sp.			5299		
Paracalanus parvus	5798	5194	5191		
Parapontella brevicornis			5195		
Pseudocalanus elongatus	5812 <i>12060</i>	5206 <i>2640</i>	5203		
Temora longicornis	5846 <i>14860</i>	5217 <i>3480</i>	5214 <i>300</i>	<i>160</i>	<i>140</i>
onbepaald	5653		5189		
<i>carapaces vides et mues</i>	5652 <i>bep</i>	<i>bep</i>	5097		
<u>HARPACTICIDAE</u>					
Alteuta					
Canuella perplexa					
Ectinosoma elongatum					
Euterpina acutifrons	<i>20</i>		5235 <i>40</i>		<i>40 grands</i>
Longipedia minor					
Tachidus brevicornis					
onbepaald			5738		
totaal			5231		
<u>CYCLOPOIDA</u>					
Cyclopina littoralis					
totaal			5224 <i>20</i>		
<u>COPEPODES PARASITES</u>					
Caligus sp.			5240		
Corycaeus anglicus			5225		
Lerneia sp.					
<u>COPEPODA</u>					
onbepaald	5690		5189		
totaal	5223 <i>97380</i>	<i>6300</i>	5629 <i>940</i>		

*1/2 nauplii comptés.*

Onderzoek ZOOPLANKTON

Kruisvaart : *Point fixe*

Station : *West-Hinder*

datum : *15-5-78* uur : *16h*

positie : diepte : *-3m*

+ débris de ?

	Aantal per m <sup>3</sup>	Biomassa mgC/m <sup>3</sup> min. - max.
<u>Acnidaria</u>		
5693 Ctenophora	20	
<u>Nemathelminthes</u>		
Nematoda spec.		
<u>Mollusca</u>		
5734 Gasteropoda (1)		
5745 Lamellibranchia (1)		
<u>Annelida</u>		
5807 Polychaeta spec.		
Lanice spec.		
<u>Crustacea</u>		
5222 eggs Copepoda	-	
5223 Copepoda nauplii	400	
Copepoda copepodiet	80	
5629 Copepoda adult	0	
5242 Cirripedia (1)		
5797 Ostracoda		
5706 Decapoda (1)		
5781 Mysidacea		
5694 Cumacea		
5744 Isopoda		
5643 Amphipoda		
Cladocera 5084 Evadne		
5585 Podon sp.		
<u>Chaetognatha Sagitta spec.</u>		
5681		
<u>Echinodermata Larvae spec.</u>		
5707		
<u>Tunicata Oikopleura</u>		
5787		
<u>Pisces</u>		
5727 eggs	60	
5729 larvae		
totaal		

Kruisvaart : *Point fixe*  
 Station : *West - Hinden*  
 datum : *15-5-78* uur : *16h*

positie :

diepte : *-3 m*

## COPEPODA

aantal per m<sup>3</sup>

COPEPODA	nauplii	copit.	adult	
			totaal	
<u>CALANOIDA</u>				
Acartia clausi	5532 <i>20</i>	5104	5098	
Acartia discaudata			5105	
Calanus halgolandicus			5124	
Calanus finmarchicus	5654	5114	5120	
Centropages hamatus	5665 <i>20</i>	5796	5866	
Centropages typicus	5672	5136	5132	
Isias clavipes			5174	
Labidocera wollastoni			5175	
Metrida lucens			5185	
Oithona sp.			5299	
Paracalanus parvus	5798	5194	5191	
Parapontella brevicornis			5195	
Pseudocalanus elongatus	5812 <i>160</i>	5206 <i>20</i>	5203	
Temora longicornis	5846 <i>180</i>	5217 <i>60</i>	5214	
onbepaald	5653 <i>20</i>		5189	
<i>quelques mures</i>	5652		5097	
<u>HARPACTICIDAE</u>				
Alteuta				
Canuella perplexa				
Ectinosoma elongatum				
Euterpina acutifrons			5235	
Longipedia minor				
Tachidus brevicornis				
onbepaald			5738	
totaal			5231	
<u>CYCLOPOIDA</u>				
Cyclopina littoralis				
totaal			5224	
<u>COPEPODES PARASITES</u>				
Caligus sp.			5240	
Corycaeus anglicus			5225	
Lerneia sp.				
<u>COPEPODA</u>				
onbepaald	5690		5189	
totaal	5223 <i>400</i>	<i>80</i>	5629	

Onderzoek ZOOPLANKTON

Kruisvaart : *Point fixe*

Station : *West. Hinder*

datum : *7-5-78* uur : *9.40*

positie : diepte : *-3m*

*Gou 7 bis folies graines germées*

	Aantal per m <sup>3</sup>	Biomassa mgC/m <sup>3</sup> min. - max.
<u>Acnidaria</u> <i>same a dentacules</i>		
5693 Ctenophora		
<u>Nemathelminthes</u>		
Nematoda spec.		
<u>Mollusca</u>		
5734 Gasteropoda (1)		
5745 Lamellibranchia (1)	520	
<u>Annelida</u>		
5807 Polychaeta spec.	440	
Lanice spec.	-	
<u>Crustacea</u>		
5222 eggs Copepoda	-	
5223 Copepoda nauplii	28420	
Copepoda copepodiet	6800	
5629 Copepoda adult	4280	
5242 Cirripedia (1)	100	
5797 Ostracoda		
5706 Decapoda (1)	20	
5781 Mysidacea		
5694 Cumacea		
5744 Isopoda		
5643 Amphipoda		
Cladocera 5084 Evadne		
5585 Podon sp.		
<u>Chaetognatha Sagitta spec.</u>		
5681		
<u>Echninodermata Larvae spec.</u>		
5707		
<u>Tunicata Oikopleura</u>		
5787	40	
<u>Pisces</u>		
5727 eggs	60	
5729 larvae		
totaal		

Kruisvaart : *Point fixe*

Station : *West. Hinder*

datum : *7-5-78* uur : *9.40*

positie :

diepte : *- 3 m*

COPEPODA

aantal per m<sup>3</sup>

	nauplii	copit.	adult		
			totaal		
<u>CALANOIDA</u>					
Acartia clausi	5632 <i>120</i>	5104 <i>100</i>	5098 <i>60</i>	40	20
Acartia discaudata			5105		
Calanus halgolandicus			5124		
Calanus finmarchicus	5654	5114	5120		
Centropages hamatus	5665 <i>360</i>	5796 <i>20</i>	5866 <i>120</i>	100	20
Centropages typicus	5672	5136	5132		
Isias clavipes			5174		
Labidocera wollastoni			5175		
Metrida lucens			5185		
Oithona sp.			5299		
Paracalanus parvus	5798	5194	5191		
Parapontella brevicornis			5195		
Pseudocalanus elongatus	5812 <i>6620</i>	5206 <i>660</i>	5203 <i>120</i>	40	80
Temora longicornis	5846 <i>21100</i>	5217 <i>5980</i>	5214 <i>3880</i>	1580	2300
onbepaald	5653 <i>220</i>		5189		
<i>carapacesvrijde</i>	5652	<i>± 1140</i>	5097		
<u>HARPACTICIDAE</u>					
Alteuta					
Canuella perplexa					
Ectinosoma elongatum					
Euterpina acutifrons			5235		
Longipedia minor					
Tachidus brevicornis					
onbepaald		40	5738 <i>80</i>	80	
totaal			5231		
<u>CYCLOPOIDA</u>					
Cyclopina littorlais			20	20	
totaal			5224		
<u>COPEPODES PARASITES</u>					
Caligus sp.			5240		
Corycaeus anglicus			5225		
Lerneia sp.					
<u>COPEPODA</u>					
onbepaald	5690		5189		
totaal	5223 <i>28420</i>	6800	5629 <i>4280</i>		

$\frac{1}{2}$  nauplii compleet.

Onderzoek ZOOPLANKTON

Kruisvaart : *Point fixe*

Station : *West - Hinder*

datum : *1-5-78* uur : *7.40*

positie : diepte : *-3m*

	Aantal per m <sup>3</sup>	Biomassa mgC/m <sup>3</sup> min. - max.
<u>Acnidaria</u> <i>méduse</i>		
5693 Ctenophora	40	
<u>Nemathelminthes</u>		
Nematoda spec.	20	
<u>Mollusca</u>		
5734 Gasteropoda (1)	-	
5745 Lamellibranchia (1)	540	
<u>Annelida</u>		
5807 Polychaeta spec.	120	
Lanice spec.	-	
<u>Crustacea</u>		
5222 eggs Copepoda	-	
5223 Copepoda nauplii	45880	
Copepoda copepodiet	3860	
5629 Copepoda adult	200	
5242 Cirripedia (1)	120	
5797 Ostracoda		
5706 Decapoda (1)		
5781 Mysidacea		
5694 Cumacea		
5744 Isopoda		
5643 Amphipoda		
Cladocera 5084 Evadne		
5585 Podon sp.		
<u>Chaetognatha</u> Sagitta spec.		
5681		
<u>Echinodermata</u> Larvae spec.		
5707		
<u>Tunicata</u> Oikopleura		
5787	80	
<u>Pisces</u>		
5727 eggs		
5729 larvae		
totaal		



Kruisvaart : *Point fixe*  
 Station : *West- Hinder*  
 datum : *1-5-78* uur : *7.40*

positie :

diepte : *-3m*

COPEPODA		aantal per m <sup>3</sup>				
CALANOIDA		nauplii	copit.	totaal	adult	
					♀	♂
<i>Acartia clausi</i>		5632 <i>120</i>	5104 <i>60</i>	5098 <i>20</i>	<i>20</i>	
<i>Acartia discaudata</i>				5105		
<i>Calanus halgolandicus</i>				5124		
<i>Calanus finmarchicus</i>		5654	5114	5120		
<i>Centropages hamatus</i>		5665 <i>700</i>	5796 <i>280</i>	5866		
<i>Centropages typicus</i>		5672	5136	5132		
<i>Isias clavipes</i>				5174		
<i>Labidocera wollastoni</i>				5175		
<i>Metrida lucens</i>				5185		
<i>Oithona</i> sp.				5299		
<i>Paracalanus parvus</i>		5798	5194	5191		
<i>Parapontella brevicornis</i>				5195		
<i>Pseudocalanus elongatus</i>		5812 <i>8480</i>	5206 <i>500</i>	5203 <i>20</i>	<i>20</i>	
<i>Temora longicornis</i>		5846 <i>36160</i>	5217 <i>3020</i>	5214 <i>40</i>	<i>20</i>	<i>20</i>
onbepaald		5653 <i>420</i>		5189		
<i>Carapaces vides</i> <i>bes de mure de copepodites</i>		5652	<i>± 100</i>	5097		
HARPACTICIDAE						
<i>Alteuta</i>						
<i>Canuella perplexa</i>						
<i>Ectinosoma elongatum</i>						
<i>Euterpina acutifrons</i>				5235		
<i>Longipedia minor</i>						
<i>Tachidus brevicornis</i>						
onbepaald				5738 <i>100</i>		
totaal				5231		
CYCLOPOIDA						
<i>Cyclopina littoralis</i>				<i>20</i>	<i>20</i>	
totaal				5224		
COPEPODES PARASITES						
<i>Caligus</i> sp.				5240		
<i>Corycaeus anglicus</i>				5225		
<i>Lerne</i> sp.						
COPEPODA						
onbepaald		5690		5189		
totaal		5223 <i>45880</i>	<i>3860</i>	5629 <i>200</i>		

$\frac{1}{2}$  nauplii comptes.

Onderzoek ZOOPLANKTON

Kruisvaart :

Station : West- Hinder

datum : 18-4-78 uur : 16

positie : diepte : -3m

soupe de diatomées libres  
en chaîne et gélatineuses

	Aantal per m <sup>3</sup>	Biomassa mgC/m <sup>3</sup> min. - max.
<u>Acnidaria</u> 5693 Ctenophora <i>méduse</i>	20	
<u>Nemathelminthes</u> Nematoda spec.		
<u>Mollusca</u> 5734 Gasteropoda (1) 5745 Lamellibranchia (1)	500	2,2
<u>Annelida</u> 5807 Polychaeta spec. Lanice spec.	40 -	0,5 - 0,9
<u>Crustacea</u> 5222 eggs Copepoda 5223 Copepoda nauplii Copepoda copepodiet 5629 Copepoda adult  5242 Cirripedia (1) 5797 Ostracoda 5706 Decapoda (1) 5781 Mysidacea 5694 Cumacea 5744 Isopoda 5643 Amphipoda Cladocera 5084 Evadne 5585 Podon sp.	- 26740 880 640  60	0,2 - 0,3 0,12 - 0,51 0,51 - 1,6 0,32 - 0,42 0,4 - 0,6  0,5 - 0,75 0,5 - 0,8
<u>Chaetognatha</u> Sagitta spec. 5681		
<u>Echinodermata</u> Larvae spec. 5707	160	
<u>Tunicata</u> Oikopleura 5787	2820 <i>de Hestailly très beaux</i>	4,4 - 9,7 0,32 - 1,2
<u>Pisces</u> 5727 eggs 5729 larvae	80 -	
totaal		17,2 - 46,8

Kruisvaart : West-Hinder

Station :

datum : 18-4-78 uur : 16

positie :

diepte : -3 m

COPEPODA

aantal per m<sup>3</sup>

COPEPODA	nauplii	copit.	adult		
			totaal	♀	♂
<u>CALANOIDA</u>					
Acartia clausi	5632 1360	5104 120	5098 40	20	20
Acartia discaudata			5105		
Calanus halgolandicus			5124		
Calanus finmarchicus	5654	5114	5120		
Centropages hamatus	5665 160	5796 40	5866 440	80	360
Centropages typicus ) ?	5672	5136	5132		
Isias clavipes			5174		
Labidocera wollastoni			5175		
Metrida lucens			5185		
Oithona sp.			5299		
Paracalanus parvus	5798	5194	5191 20	20	
Parapontella brevicornis			5195		
Pseudocalanus elongatus	5812 6560	5206 500	5203		
Temora longicornis	5846 18360	5217 220	5214		
onbepaald	5653 280		5189		
canapsee rids	5652	560	5097		
<u>HARPACTICIDAE</u>					
Alteuta					
Canuella perplexa					
Ectinosoma elongatum					
Euterpina acutifrons	20		5235 140	40	100 (grands)
Longipedia minor					
Tachidus brevicornis					
onbepaald			5738		
totaal			5231		
<u>CYCLOPOIDA</u>					
Cyclopina littoralis					
totaal			5224		
<u>COPEPODES PARASITES</u>					
Caligus sp.			5240		
Corycaeus anglicus			5225		
Lerneia sp.					
<u>COPEPODA</u>					
onbepaald	5690		5189		
totaal	5223 26740	880	5629 640		

Onderzoek ZOOPLANKTON

Kruisvaart : *Point fixe*

Station : *West-Hinder*

datum : *29-3-78* uur : *10h*

positie : diepte : *-3m*

*100h < débris moins < 250 h.  
quelques diatomées en chaînes*

	Aantal per m <sup>3</sup>	Biomassa mgC/m <sup>3</sup> min. - max.
<u>Acnidaria</u>		
5693 Ctenophora		
<u>Nemathelminthes</u>		
Nematoda spec.		
<u>Mollusca</u>		
5734 Gasteropoda (1)		
5745 Lamellibranchia (1)	1660	
<u>Annelida</u>		
5807 Polychaeta spec.	40	
Lanice spec.	-	
<u>Crustacea</u>		
5222 eggs Copepoda	-	
5223 Copepoda nauplii	3060	
Copepoda copepodiet	960	
5629 Copepoda adult	180	
5242 Cirripedia (1)	440	
5797 Ostracoda		
5706 Decapoda (1)		
5781 Mysidacea		
5694 Cumacea		
5744 Isopoda		
5643 Amphipoda		
Cladocera 5084 Evadne		
5585 Podon sp.		
<u>Chaetognatha Sagitta spec.</u>		
5681		
<u>Echinodermata Larvae spec.</u>		
5707		
<u>Tunicata Oikopleura</u>		
5787	200	
<u>Pisces</u>		
5727 eggs		
5729 larvae		
totaal		

Kruisvaart : *Point fixe*  
 Station : *West-Hinder*  
 datum : *29-3-78* uur : *10*

positie :

diepte : *-2 m*

COPEPODA

aantal per m<sup>3</sup>

COPEPODA	nauplii	copit.	adult		
			totaal	♀	
<u>CALANOIDA</u>					
Acartia clausi	5632 <i>160</i>	5104 <i>140</i>	5098 <i>20</i>	<i>20</i>	
Acartia discaudata			5105		
Calanus halgolandicus			5124		
Calanus finmarchicus	5654	5114	5120		
Centropages hamatus	5665 <i>40</i>	5796	5866		
Centropages typicus	5672	5136	5132		
Isias clavipes			5174		
Labidocera wollastoni			5175		
Metrida lucens			5185		
Oithona sp.			5299		
Paracalanus parvus	5798	5194	5191		
Parapontella brevicornis			5195		
Pseudocalanus elongatus	5812 <i>1440</i>	5206 <i>640</i>	5203 <i>60</i>	<i>60 + 2 yrs poque d'oeuf</i>	
Temora longicornis	5846 <i>1300</i>	5217 <i>160</i>	5214 <i>40</i>	<i>20</i>	<i>20</i>
onbepaald	5653 <i>120</i>		5189		
<i>canapaces vides</i>	5652	<i>± 140</i>	5097		
<u>HARPACTICIDAE</u>					
Alteuta					
Canuella perplexa					
Ectinosoma elongatum					
Euterpina acutifrons			5235 <i>40</i>	<i>20</i>	<i>20</i>
Longipedia minor					
Tachidus brevicornis					
onbepaald			5736		
totaal			5231		
<u>CYCLOPOIDA</u>					
Cyclopina littoralis					
totaal			5224		
<u>COPEPODES PARASITES</u>					
Caligus sp.		<i>20</i>	5240		
Corycaeus anglicus			5225		
Lerneia sp.					
<u>COPEPODA</u>					
onbepaald	5690		5189		
totaal	5223 <i>3060</i>	<i>960</i>	5629 <i>180</i>		

Onderzoek ZOOPLANKTON

Kruisvaart :

Station : *West-Hinder*

datum : *22-3-78* uur : *16h*

positie :      diepte : *-3m*

	Aantal per m <sup>3</sup>	Biomassa mgC/m <sup>3</sup> min. - max.
<u>Acnidaria</u>		
5693 Ctenophora		
<u>Nematholmintes</u>		
Nematoda spec.		
<u>Mollusca</u>		
5734 Gasteropoda (1)		
5745 Lamellibranchia (1)	<i>100</i>	
<u>Annelida</u>		
5807 Polychaeta spec.		
Lanice spec.		
<u>Crustacea</u>		
5222 eggs Copepoda	-	
5223 Copepoda nauplii	<i>2800</i>	
Copepoda copepodiet	<i>440</i>	
5629 Copepoda adult	<i>160</i>	
5242 Cirripedia (1)	<i>320</i>	
5797 Ostracoda		
5706 Decapoda (1)		
5781 Mysidacea		
5694 Cumacea		
5744 Isopoda		
5643 Amphipoda		
Cladocera 5084 Evadne		
5585 Podon sp.		
<u>Chaetognatha Sagitta spec.</u>		
5681		
<u>Echinodermata Larvae spec.</u>		
5707		
<u>Tunicata Oikopleura</u>		
5787	<i>140</i>	
<u>Pisces</u>		
5727 eggs		
5729 larvae		
totaal		

Kruisvaart : *Point fixe*  
 Station : *West-Hinder*  
 datum : *22-3-78* uur : *16 h*

positie :

diepte : *-3 m*

COPEPODA

aantal per m<sup>3</sup>

	nauplii	copit.	adult		
			totaal	♀	♂
<u>CALANOIDA</u>					
<i>Acartia clausi</i>	5632 <i>280</i>	5104 <i>140</i>	5098 <i>20</i>	<i>20</i>	
<i>Acartia discaudata</i>			5105		
<i>Calanus halgolandicus</i>			5124		
<i>Calanus finmarchicus</i>	5654	5114	5120		
<i>Centropages hamatus</i>	5665	5796	5866		
<i>Centropages typicus</i>	5672	5136	5132		
<i>Isias clavipes</i>			5174		
<i>Labidocera wollastoni</i>			5175		
<i>Metrida lucens</i>			5185		
<i>Oithona</i> sp.			5299		
<i>Paracalanus parvus</i>	5798	5194	5191 <i>40</i>	<i>40</i>	
<i>Parapontella brevicornis</i>			5195		
<i>Pseudocalanus elongatus</i>	5812 <i>1320</i>	5206 <i>280</i>	5203 <i>60</i>	<i>60</i>	
<i>Temora longicornis</i>	5846 <i>1140</i>	5217	5214 <i>40</i>		<i>40</i>
onbepaald	5653 <i>40</i>		5189		
<i>canapaces viden</i>	5652	<i>580</i>	5097		
<u>HARPACTICIDAE</u>					
<i>Alteuta</i>					
<i>Canuella perplexa</i>					
<i>Ectinosoma elongatum</i>					
<i>Euterpina acutifrons</i>			5235		
<i>Longipedia minor</i>					
<i>Tachidus brevicornis</i>					
onbepaald			5738		
totaal			5231		
<u>CYCLOPOIDA</u>					
<i>Cyclopina littoralis</i>					
totaal			5224		
<u>COPEPODES PARASITES</u>					
<i>Caligus</i> sp.	<i>20</i>	<i>20</i>	5240		
<i>Corycaeus anglicus</i>			5225		
<i>Lerne</i> a sp.					
<u>COPEPODA</u>					
onbepaald	5690		5189		
totaal	5223 <i>2800</i>	<i>440</i>	5629 <i>160</i>		

Onderzoek ZOOPLANKTON

Kruisvaart : *West- Hinder*

Station :

datum : *15.3.78* uur : *7.40*

positie : diepte : *-3m*

	Aantal per m <sup>3</sup>	Biomassa mgC/m <sup>3</sup> min. - max.
<u>Acnidaria</u>		
5693 Ctenophora		
<u>Nemathelminthes</u>		
Nematoda spec.		
<u>Mollusca</u>		
5734 Gasteropoda (1)	20	
5745 Lamellibranchia (1)	580	
<u>Annelida</u>		
5807 Polychaeta spec.	200	
Lanice spec.	-	
<u>Crustacea</u>		
5222 eggs Copepoda	-	
5223 Copepoda nauplii	660	
Copepoda copepodiet	200	
5629 Copepoda adult	60	
5242 Cirripedia (1)	2540	
5797 Ostracoda		
5706 Decapoda (1)		
5781 Mysidacea		
5694 Cumacea		
5744 Isopoda		
5643 Amphipoda		
Cladocera 5084 Evadne		
5585 Podon sp.		
<u>Chaetognatha Sagitta spec.</u>		
5681		
<u>Echinodermata Larvae spec.</u>		
5707		
<u>Tunicata Oikopleura</u>		
5787	100	
<u>Pisces</u>		
5727 eggs		
5729 larvae	20	
totaal		



Kruisvaart : West-Hinder

Station :

datum : 15.3.78 uur : 7.40

positie :

diepte : -3m

## COPEPODA

aantal /m<sup>3</sup>

	nauplii	copit.	adult		
			totaal	♀	♂
<u>CALANOIDA</u>					
Acartia clausi	5632	5104	5098		
Acartia discaudata			5105		
Calanus halgolandicus			5124		
Calanus finmarchicus	5654	5114	5120		
Centropages hamatus	5665 20	5796 20	5866		
Centropages typicus	5672	5136	5132		
Isias clavipes			5174		
Labidocera wollastoni			5175		
Metrida lucens			5185		
Oithona sp.			5299		
Paracalanus parvus	5798	5194	5191		
Parapontella brevicornis			5195		
Pseudocalanus elongatus	5812 200	5206 120	5203		
Temora longicornis	5846 380	5217	5214		
onbepaald	5653 40		5189		
totaal	5652		5097		
<u>HARPACTICIDAE</u>					
Alteuta					
Canuella perplexa					
Ectinosoma elongatum					
Euterpina acutifrons	20		5235 40	20	20
Longipedia minor					
Tachidus brevicornis					
onbepaald		20	5738 20		
totaal			5231		
<u>CYCLOPOIDA</u>					
Cyclopina littoralis					
onbepaald		20	5224		
<u>COPEPODES PARASITES</u>					
Caligus sp.		20	5240		
Corycaeus anglicus			5225		
Lerneia sp.					
<u>COPEPODA</u>					
onbepaald	5690		5189		
totaal	5223 660	200	5629 60		

Onderzoek ZOOPLANKTON

Kruisvaart : *West-Hinder*

Station :

datum : *7-3-78* uur : *11.20*

positie :      diepte : *-3m*

	Aantal per m <sup>3</sup>	Biomassa mgC/m <sup>3</sup> min. - max.
<u>Acnidaria</u>		
5693 Ctenophora		
<u>Nemathelminthes</u>		
Nematoda spec.	40	
<u>Mollusca</u>		
5734 Gasteropoda (1)		
5745 Lamellibranchia (1)	1280	
<u>Annelida</u>		
5807 Polychaeta spec.	200	
Lanice spec.	-	
<u>Crustacea</u>		
5222 eggs Copepoda	-	
5223 Copepoda nauplii	1600	
Copepoda copepodiet	200	
5629 Copepoda adult	0	
5242 Cirripedia (1)	180	
5797 Ostracoda		
5706 Decapoda (1)		
5781 Mysidacea		
5694 Cumacea		
5744 Isopoda		
5643 Amphipoda		
Cladocera 5084 Evadne		
5585 Podon sp.		
<u>Chaetognatha Sagitta spec.</u>		
5681		
<u>Echninodermata Larvae spec.</u>		
5707		
<u>Tunicata Oikopleura</u>		
5787	40	
<u>Pisces</u>		
5727 eggs		
5729 larvae		
totaal		

Kruisvaart : West-Hinder

Station :

datum : 7-3-78 uur : 11.20

positie :

diepte : -3 m

débris organiques  
inorganiques.

COPEPODA

aantal per m<sup>3</sup>

	nauplii	copit.	adult	
			totaal	
<u>CALANOIDA</u>				
Acartia clausi	5632 220	5104 20	5098	
Acartia discaudata			5105	
Calanus halgolandicus			5124	
Calanus finmarchicus	5654	5114	5120	
Centropages hamatus	5665	5796 40	5866	
Centropages typicus	5672	5136	5132	
Isias clavipes			5174	
Labidocera wollastoni			5175	
Metrida lucens			5185	
Oithona sp.			5299	
Paracalanus parvus	5798	5194	5191	
Parapontella brevicornis			5195	
Pseudocalanus elongatus	5812 780	5206 20	5203	
Temora longicornis	5846 500	5217 120	5214	
onbepaald	5653 60		5189	
totaal	5652		5097	
<u>HARPACTICIDAE</u>				
Alteuta				
Canuella perplexa				
Ectinosoma elongatum				
Euterpina acutifrons	40		5235	
Longipedia minor				
Tachidus brevicornis				
onbepaald			5738	
totaal			5231	
<u>CYCLOPOIDA</u>				
Cyclopina littoralis				
totaal			5224	
<u>COPEPODES PARASITES</u>				
Caligus sp.			5240	
Corycaeus anglicus			5225	
Lerneae sp.				
<u>COPEPODA</u>				
onbepaald	5690		5189	
totaal	5223 1600	200	5629	

Onderzoek ZOOPLANKTON

Kruisvaart : West-Hinder

Station :

datum : 2-3-78 uur : 11h20

positie : diepte : -3m

beaucoup de débris

	Aantal per m <sup>3</sup>	Biomassa mgC/m <sup>3</sup> min. - max.
<u>Acnidaria</u>		
5693 Ctenophora		
<u>Nemathelminthes</u>		
Nematoda spec.		
<u>Mollusca</u>		
5734 Gasteropoda (1)	520	
5745 Lamellibranchia (1)		
<u>Annelida</u>		
5807 Polychaeta spec.	80	
Lanice spec.	-	
<u>Crustacea</u>		
5222 eggs Copepoda		
5223 Copepoda nauplii	1100	
Copepoda copepodiet	280	
5629 Copepoda adult	120	
5242 Cirripedia (1)	180	
5797 Ostracoda		
5706 Decapoda (1)		
5781 Mysidacea		
5694 Cumacea		
5744 Isopoda		
5643 Amphipoda		
Cladocera 5084 Evadne		
5585 Podon sp.		
<u>Chaetognatha Sagitta spec.</u>		
5681		
<u>Echinodermata Larvae spec.</u>		
5707		
<u>Tunicata Oikopleura</u>		
5787	40	
<u>Pisces</u>		
5727 eggs		
5729 larvae		
totaal		

Kruisvaart : West-Hinder

Station :

datum : 2-3-78 uur : 11 h 20

positie :

diepte : -3m

COPEPODA

aantal per m<sup>3</sup>

	nauplii	copit.	adult		
			totaal	♀	♂
<u>CALANOIDA</u>					
Acartia clausi	5532 160	5104 40	5098		
Acartia discaudata			5105		
Calanus halgolandicus			5124		
Calanus finmarchicus	5654	5114	5120		
Centropages hamatus	5665	5796 40	5866		
Centropages typicus	5672	5136	5132		
Isias clavipes			5174		
Labidocera wollastoni			5175		
Metrida lucens			5185		
Oithona sp.			5299		
Paracalanus parvus	5798	5194 40	5191 20	20	
Parapontella brevicornis			5195		
Pseudocalanus elongatus	5812 560	5206 40	5203		
Temora longicornis	5846 280	5217 60	5214		
onbepaald	5653 60		5189		
carapaces vides	40	60			
<u>HARPACTICIDAE</u>					
Alteuta					
Canuella perplexa					
Ectinosoma elongatum					
Euterpina acutifrons	40	vides 60	5235 60	40	20 grandis
Longipedia minor					
Tachidus brevicornis					
onbepaald			5738 40		
totaal			5231		
<u>CYCLOPOIDA</u>					
Cyclopina littoralis					
totaal			5224		
<u>COPEPODES PARASITES</u>					
Caligus sp.			5240		
Corycaeus anglicus			5225		
Lerneia sp.					
<u>COPEPODA</u>					
onbepaald	5690		5189		
totaal	5223 1100	280	5629 120		